

APRENDENDO &  
PRATICANDO

# eletrônica

**SUPER  
THERMOSTATO  
DE PRECISÃO**

**CHAVE  
ACÚSTICA  
SUPER  
SENSÍVEL**

**RÁDIO  
PORTÁTIL  
AM-4**

**ALARME DE  
MAÇANETA**

*Grátis*



PLACA PARA VOCÊ  
MONTAR O

**MICRO  
SIRENE DE  
POLÍCIA**



PROF. BETO MARQUES

**petit**

**mark**

## LANÇAMENTO



Satélite Internacional/Nacional

## Satélite Nacional



**EMARK** — cuidando de sua melhor imagem na TV  
**LANÇA** antenas parabólicas.

Via Satélite — BRASISAT E INTELSAT  
SEJA QUAL FOR O LOCAL

CONDOMÍNIO, FAZENDA, SÍTIO E RESIDÊNCIA  
VENDAS NO ATACADO E VAREJO

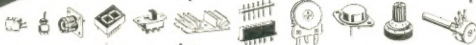
FONES: (011) 223-1153 — 221-4779

TELEX: 11.22616

PARÁBOLA  
RECEPTOR (24 CANAIS,  
SISTEMA MEMÓRIA)  
MODULADOR  
ILUMINADOR  
TRANSMISSOR  
LNA 45°

LNB 65°  
DOWN CONVERTER  
ANTENAS SATELITE,  
NACIONAL 2,85 metros  
ANTENAS SATELITE  
INTERNACIONAL 5,00 metros

# COMPONENTES ELETRÔNICOS



TRANSISTORES • CAPACITORES  
• POTENCIÔMETROS VARISTORES  
• DIODOS • CIRCUITOS INTEGRADOS  
• RESISTORES • CINSCÓPIOS E  
LINHA COMPLETA PARA TERMINAIS  
DE VIDEO • CONECTORES  
• TRIMPOT MULTIVOLTA

DISTRIBUIDOR:

• PHILIPS • IBRAPE • CONSTANTA  
• ICOTRON • FAIRCHILD • MOLEX  
• DATA-EX • MC • SID • FOHM

**KARI-RIO COMPONENTES ELETRONICOS LTDA.**

RUA FONSECA TELES, 31  
SÃO CRISTÓVÃO - CEP 20940  
RIO DE JANEIRO-RJ - FONE: (021)  
284-1390 - TELEX 21 37776



**petit**<sup>®</sup>  
PETIT EDITORA LTDA.

**emark**  
EMARK ELETRÔNICA

APRENDENDO &  
PRATICANDO  
**eletrônica**

**Diretores**

Flávio Machado (Editor)  
Carlos Walter Malagoli

**Diretor Técnico**

Béda Marques

**Colaboradores**

José A. Sousa (Desenho Técnico)  
João Pacheco (Quadrinhos)

**Publicidade**

KAPRON PROPAGANDA LTDA.  
(011) 223-2037

**Composição**

Arte-Contexto Edil. Ltda 258-1136

**Fotolitos da Capa**

MS FOTOLITOS LTDA.

**Fotolitos do Miolo**

FOTOTRAÇO LTDA.

**Impressão**

SALESIANAS

Distribuição Nacional com Exclusividade  
FERNANDO CHINAGLIA DISTR. S/A  
Rua Teodoro da Silva, 907 - R. de Janeiro  
(021) 268-9112

**APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA** (Petit Editora Ltda. - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) — Redação, Administração e Publicidade: R. Dom Bosco, 50 — Múoca — fone (011)

Toda e qualquer correspondência deve ser encaminhada à Caixa Postal 8414 - Agência Central - SP - CEP 01051.

**AO LEITOR**

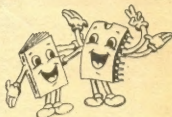
Boas notícias para todos: atendendo aos reclamos de muitos leitores (principalmente os residentes em pequenas cidades do interior do Grande Brasil), estamos, a partir deste nº 7 de APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA, aumentando ainda mais a nossa já substancial tiragem (quantidade de revistas impressas e distribuídas de cada número), de modo a aperfeiçoar o esquema de distribuição, e para que nenhum interessado em Eletrônica fique sem o seu valioso exemplar de A.P.E..

Lembramos, entretanto, aqueles que apenas ficaram conhecendo a A.P.E. agora, que os números anteriores (estão todos ainda disponíveis, desde o nº 1, porém com os primeiros já quase se esgotando...) podem, com toda a facilidade, serem adquiridos pelo Correo (o cupom específico está numa das páginas da presente A.P.E.), de modo a completar a Coleção, A.P.E. já se constitui numa verdadeira "cartilha" do hobbyista, que não pode deixar faltar, na sua bancada e na sua biblioteca, nenhum exemplar...

Neste nº 7 (como os leitores já estão acostumados), mais uma porção de projetos de primeira linha (todos disponíveis em KIT...), entre eles: CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL, RÁDIO PORTÁTIL AM-4, ALARME DE MAÇANETA e SUPER TERMOSTATO DE PRECISÃO; abrangendo os interesses e necessidades de todo o universo/leitor, desde os simples "curiosos", até os profissionais do ramo!

Também para "não perder o costume", nesta A.P.E. nº 7 o leitor está recebendo mais um BRINDE exclusivo: a plaquinha para montar a MICRO-SIRENE DE POLÍCIA, num oferecimento das ESCOLAS INTERNACIONAIS (que muito têm contribuído, com seu importante patrocínio, para a realização desses "presentes" ao leitor de A.P.E.).

O EDITOR



**Neste número:**

7-CHAVE ACÚSTICA SUPER SENSÍVEL

12-RÁDIO PORTÁTIL AM4

17-(BRINDE) MICRO SIRENE DE POLÍCIA

33-ALARME DE MAÇANETA

38-SUPER TERMOSTATO DE PRECISÃO

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que compo-  
nam a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos  
Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby  
ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industriali-  
zação sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais  
direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento  
ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a  
nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.





## UMA AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

1ª EDIÇÃO Nº 7 HQ

PUXA!  
SR. TIP! EU NÃO ESTOU  
AGUENTANDO ESSE CA-  
LOR! VOCE NÃO ESTÁ  
SENTINDO?



**FRESCURA**  
NECESSÁRIA

EU ESTOU  
TRABALHANDO SOB BAIXA  
CORRENTE, SR. TIC...  
MAS VOCE ESTÁ QUASE  
NOS LIMITES DOS SEUS  
PARÂMETROS!



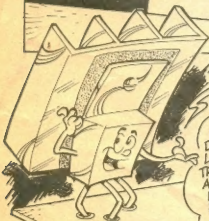
Volto Page 88

NÓS, COMPONENTES DE POTÊNCIA, NÃO PODEMOS  
TRABALHAR SEM DISSIPADORES QUANDO  
ESTAMOS MANEJANDO CORRENTES  
INFERIORES À METADE DO NOSSO  
"MÁXIMO PERMITIDO"! COMO  
REGRA GERAL (SEM MUITA  
TEORIA...) SEMPRE QUE MA-  
NEJARMOS POTÊNCIAS PRO-  
XIMAS DOS...



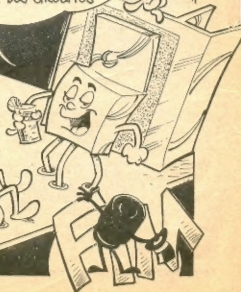
NADA COMO TRABALHAR "FRESQUINHO"  
(NO BOM SENTIDO...) ENTRETANTO  
É BOM LEMBRAR QUE NOSSAS LAPE-  
LAS METÁLICAS SÃO NORMALMENTE  
LIGADAS A ALGUMA DE NOSSAS PERNAS  
E ASSIM CONVÉM ISOLAR O DISSIPADOR  
COM UMA LÂMINA DE MICA (!) NOS  
TRANSISTORES DE POTÊNCIA, A CARCACA  
ESTÁ LIGADA AO COLETOR... NOS SCR's  
AO TERMINAL DE ANODO... NOS TRIACS  
A LAPELA É LIGADA AO M2 E ASSIM  
POR DIANTE... ALEM DOS DISSIPADORES  
E BDM, QUE AS CAIXAS DE CIRCUITOS  
DE POTÊNCIA SEJAM DOTADAS DE FLUÍOS  
PARA VENTILAÇÃO... ESSES CUIDADOS  
PROLONGAM A VIDA DOS CIRCUITOS  
E COMPONENTES!

(!) MICA



NOSSOS LIMITES  
DEVEMOS SER DOTADOS  
DE RADIADORES DE CA-  
LOR, COMO ESTE AQUI A-  
TRÁS! NORMALMENTE  
AS LISTAS DE PEGAS  
E INSTRUÇÕES DOS  
PROJETOS JÁ TRAZEM  
ESSAS RECOMENDA-  
ÇÕES...

É VIDA  
BOA...



# Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbistas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

## OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá pra cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIESTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACS, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

## LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomen-

dações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).

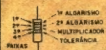
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumulada. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem.
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACS, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer

dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".

- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar cortamentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

# TABELÃO .P.E.

## RESISTORES



VALOR EM OHMS



CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	—	—
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	—
azul	6	x 1000000	—
violeta	7	—	—
cinza	8	—	—
branco	9	—	—
ouro	—	x 0,1	5%
prata	—	x 0,01	10%
(sem cor)	—	—	20%

## EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	PRETO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

## CAPACITORES POLÍESTER



VALOR EM MICROFARADS



CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	—	20%	—
marrom	1	x 10	—	—
vermelho	2	x 100	—	250V
laranja	3	x 1000	—	—
amarelo	4	x 10000	—	400V
verde	5	x 100000	—	—
azul	6	x 1000000	—	630V
violeta	7	—	—	—
cinza	8	—	—	—
branco	9	—	10%	—

## EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4nF)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

## CAPACITORES BISCO



VALOR EM PICOFARADS



## TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF ACIMA DE 10pF

B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% - 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = +50% - 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = +80% - 20%
G = 2pF	K = 10%	

## EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4nF)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

## TRIAC



EXEMPLOS  
TIC 806 - TIC 204  
TIC 808 - TIC 208

## SCR



EXEMPLOS  
TIC 106 - TIC 116  
TIC 126

## DIODES



EXEMPLOS  
1N4001  
1N4148  
1N4002  
1N4003  
1N4004  
1N4007

## LEDs



## TRANSISTORES BIPOLARES



SÉRIE BC  
NPN  
BC 948  
BC 947  
BC 946  
BC 949



SÉRIE BF  
EXEMPLO  
BF 494 (NPN)



SÉRIE BD  
NPN  
BD 135  
BD 137  
BD 139



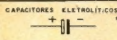
SÉRIE TIP  
NPN  
TIP 28  
TIP 31  
TIP 41  
TIP 48



## TRANSISTORES FET (CANAL N)



AXIAL



CAPACITORES ELETROLÍTICOS



RADIAL

## CIRCUITOS INTEGRADOS



VISTOS



PCR CIMA - EXEMPLOS



VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS

VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS

555 - 741 - 3440

LM3090 - LM386

4001-4003-4003-4003

LM324-LM380-4003-TM400

4001-4049-4060-4060

4001-4049-4060-4060

4001-4049-4060-4060

4001-4049-4060-4060



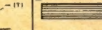
DIODO ZENER



FOTO-TRANSISTOR



MIC ELETRETO



PILHAS



CERÂMICO



PLÁSTICO



TRIMER

## CHAVE H-H



## POTENCIÔMETRO



## CAPACITOR VARIÁVEL



## PUSH-BUTTON



## TRIM - POT





# CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são bem-vindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: "Correio Técnico", A/C PETIT EDITORA, Cx. Postal 8414 - Ag. Central - CEP 01051 - São Paulo.

"Montei o KIT da LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA" (A.P.E. 3) que está funcionando perfeitamente... Inclusive fiz uma alteração por minha conta, aplicando dois controles de toque ao mesmo circuito, ficando um em cada extremidade de um corredor que temos na área do almoxarifado da minha empresa... Puxei o segundo controle de toque através de cabo blindado (ligando a malha do cabo à linha do negativo do circuito - pino 1 do 555) com quase 10 metros de extensão, sem problemas... Só está acontecendo uma coisinha que eu gostaria de eliminar - se possível - com a ajuda de vocês: o piso do corredor é cerâmico e - principalmente - com a umidade que fica após lavagem do local - algumas pessoas (não todas...) sentem um pequeno "choque" quando operam a LUTA... A faxineira se recusa a "por o dedo naquilo"... Quería saber se é possível isolar melhor o contato de toque, sem prejudicar a sensibilidade do circuito... - Carlos Henrique Pedrosa - Rio de Janeiro - RJ.

Realmente, Carlos, é possível acoplar-se mais de um controle de toque ao mesmo circuito da LUTA, de modo que a mesma lâmpada (ou o mesmo conjunto de lâmpadas) possa ser controlada e temporizada de vários pontos diferentes... A sua idéia de controlar a "coisa" de ambas as extremidades de um corredor é bastante prática, pois qualquer que seja o sentido de trânsito do usuário, o acionamento ficará fácil e imediato (o uso de cabo blindado, em comandos longos - como você fez - é imprescindível...). Quanto ao "choquinho" deve-se ao fato da LUTA estar instalada em local cujo piso apresenta baixa isolamento à "terra" (se instalada em locais acapetados ou com pi-

so em tacos de madeira, esse problema não ocorrerá...). Assim, se o operador estiver descalço, ou com os sapatos umedecidos, ocorrerá uma pequena passagem de corrente, suficiente para que as pessoas mais "sensíveis" percebam... A eliminação do problema é simples (ver fig. A): basta colocar, em série com o terminal de toque, um pequeno capacitor (disco cerâmico) de 100pF x 1000V, que proporcionará suficiente isolamento, permitindo porém que o comando seja "aceito" sem problemas.

• • • • •

"Sou um principiante e estou adorando a APE (quem me recomendou a revista fiz um amigo, antigo leitor das revistas DCE e BÉ-A-BÁ, também dirigidas pelo Mestre Bêda Marques...) pela maneira direta e clara com que as montagens são descritas. Já montei os BRINDES dos nºs 3 e 4 (ALARME DE FORMA SUPER-ECONÔMICO e SIMPLES MULTIPISCA) e fiquei até surpreso ao vê-los funcionar corretamente (já que foram as minhas primeiras montagens em Eletrônicas!)... Gostaria de instalar o MULTIPISCA no carro, porém nas recomendações finais do artigo, APE diz que sob 12 volts os LEDs queimarão... Seria possível alguma adaptação para que o circuito funcionasse sob 12 volts...?" - Paulo S. Camoa - Mogi das Cruzes - SP.

Parabéns pela sua feliz "iniciação" ao fascinante hobby da Eletrônica, Paulo! Quanto à possibilidade de colocar o SIMPLES MULTIPISCA num carro (sob 12 volts), você terá um pequeno trabalho (que, porém, compensará...). É possível fazer o circuito funcionar sob tal tensão, desde que você coloque mais 3 LEDs em cada ramo

do ASTÁVEL (fig. 1 - pag. 8 - APE 4) simplesmente acrescentando-os em série aos outros 3 que já lá estão... Dessa maneira o MULTIPISCA ficará com 12 LEDs, num efeito ainda mais bonito e abrangente! A única (e pequena) dificuldade é que esses 6 LEDs extras deverão ser colocados fora da placa (já que esta não apresenta "vagas" para mais do que 6 LEDs...). O ideal mesmo é que todos os 12 LEDs (os 6 "normais" e os 6 "extras") sejam colocados fora da placa, ligados à ela por fios, e instalados num painel de sua criação... A "coisa" ficará bonita e visualmente interessante, temos certeza. Atenção: como você é iniciante, procure raciocinar bem em termos de esquema e placa, ao fazer tais alterações, observando com cuidado os "caminhos" e ligações a serem feitas, bem como as posições dos LEDs originais e "extras", já que qualquer inversão obstará o funcionamento do circuito.

• • • • •

"Tenho um relé RUD101006 (para 6V) e queria saber se posso utilizá-lo no CONTROLE REMOTO SÔNICO (APE nº 3). Também queria saber se posso utilizar um tweeter no lugar do microfone de cristal, para que o T-CRES trabalhe na faixa dos ultrassons, porém com o R-CRES utilizando o microfone de eletreto original... - Gustavo Martins de Andrade - Campinas - SP.

O relé para 6V que você tem pode ser usado no circuito do R-CRES, Gustavo. Entretanto, a tensão de alimentação do circuito (original 9V) não deve ser alterada, pois nesse caso o Integrado 741 não funcionaria corretamente... Assim, para limitar um pouco a corrente na bobina do relé,

coloque, em série com a dita bobina (entre os coletores dos BC548 e a linha do positivo da alimentação - fig. 2 - pág. 34 - APE nº 3) um resistor de 10 ou 15R x 1W. Quando ao uso do tweeter, observe as instruções do último item do texto descritivo do CRES (A FUTURA TRANSFORMAÇÃO EM "CRUS" - pág. 38 - APE nº 3) e faça a experiência com as alterações lá sugeridas. . . Observe, porém, o seguinte: experimente um tweeter tipo piezoelétrico (e não um tweeter comum, eletromagnético. . .), eventualmente removendo o pequeno transformador que esse componente costuma ter, internamente (instalado entre a cápsula piezo e os terminais do tweeter) e fazendo as conexões diretamente à cápsula. Para que haja perfeita "ressonância" e sintonia entre o T-CRES e o R-CRES, neste último módulo, troque também o microfone de

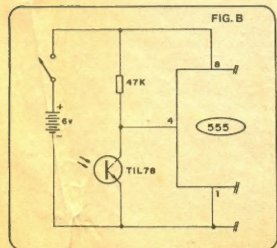
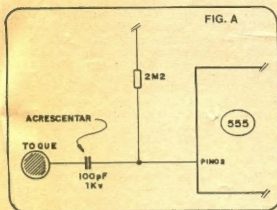
eletreto por um tweeter piezo, idêntico ao experimentado no T-CRES (com o mesmo "macete" da remoção do pequeno transformador interno. . .). Se a experiência não der bons resultados, tente trazer a frequência de operação (normalmente em torno de 40KHz, para uma operação ultra-sônica padrão...) para cerca de 20KHz, região em que os tweeters deverão operar com melhor rendimento. Nesse caso, o capacitor original de 22nF).

• • • • •

"É possível alterar o circuito básico do ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (APE nº 3) de modo a comandá-lo com um sensor foto-controlado, que opere com ausência de luz. . .? Desde já agradeço pela ajuda, e parabeno a todos da APE por tudo

o que já foi publicado até agora. . ."  
- José Vitor Moreira - Curitiba - PR.

Experimente a alteração sugerida na fig. B, José Vitor, com a substituição do conjunto imã/REED por um foto-transistor e um resistor, ligados ao pino 4 do 555. Com um feixe de luz normalmente dirigido ao foto-transistor, o ALPSE deverá ficar mudo. . . Assim que o feixe for interrompido (pela passagem de uma pessoa, por exemplo) o alarme deverá soar, num breve "bip". outras sofisticadas, como temporização do disparo, por exemplo, também poderão ser obtidas com alterações circuitais, usando o bom senso e a experimentação, contudo a principal característica do ALPSE - que é a sua extrema simplicidade - ficará, obviamente, comprometida, fugindo da ideia básica (que é: conseguir o máximo, usando-se o mínimo).



APRENDENDO & PRATICANDO

ATENÇÃO **eletrônica**

APRENDENDO & PRATICANDO

ATENÇÃO **eletrônica**

- Complete sua coleção
- Como receber os números anteriores da Revista Aprendendo e Praticando Eletrônica.

Indicar o número com um ☒

nº 1	nº 2	nº 3	nº 4
nº 5	nº 6		

- O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cz\$ \_\_\_\_\_
- Mais despesa de correio ..... Cz\$ 2.00 \_\_\_\_\_
- Preço Total ..... Cz\$ \_\_\_\_\_

↓

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda, Rua General Osório, 185 - CEP: 01213 - São Paulo - SP.

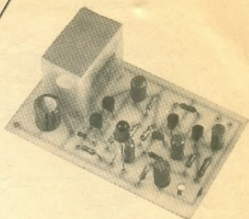
Nome: \_\_\_\_\_

End.: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_



# chave acústica super sensível



**SENSÍVEL CIRCUITO "VOX" MULTI-APLICÁVEL. CAPAZ DE ACIONAR (LIGANDO OU DESLIGANDO) CARGAS DE ALTA POTÊNCIA A PARTIR DO SOM DA VOZ DO OPERADOR! TAMBÉM PODE SER COMANDADO POR OUTROS SONS, OU ATÉ UTILIZADO COMO ALARME DE VIBRAÇÕES! OPERAÇÃO TEMPORIZADA, NÃO NECESSITANDO DE NENHUM TIPO DE AJUSTE! DESEMPENHO EQUIVALENTE AO DE DISPOSITIVOS OU CIRCUITOS MUITO MAIS SOFISTICADOS!**

Embora guardando certa semelhança operacional com o CONTROLE REMOTO SÔNICO (APE nº 3), o projeto da CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (vamos abreviar para simplesmente CHASEN. . .) apresenta características muito particulares e especiais, que permitem a sua utilização em múltiplas aplicações, desde simples brincadeiras, até utilizações "sérias" e profissionais as mais diversas. Originalmente desenvolvido para a função "VOX" de comutar automaticamente o transmissor (desligando, ao mesmo tempo, o receptor) PX durante os comunicados, sem que o operador precise acionar qualquer tipo de botão ou controle nos "câmbios", o circuito vem atender também a uma ampla gama de solicitações de leitores, graças à sua versatilidade (e — principalmente — grande sensibilidade. . .) que permite, entre outras façanhas, avisar (através de alarme luminoso ou acústico acoplado) sobre o choro de crianças; abrir portas automaticamente (através de fechadura/solenóide acoplado) quando alguém bater às ditas cujas (ou tocar a campainha. . .); acionar alarmes específicos assim que alguém tentar quebrar uma

vidraça ou vitrine; acender automaticamente luzes de ambientes quando uma pessoa neles entrar, etc. (serão dados DETALHES e SUGESTÕES ao final. . .).

Apesar da sua alta sensibilidade e grande confiabilidade, o circuito da CHASEN situou-se em faixa de custo bastante acessível, graças ao uso — como componentes ativos, apenas de transistores comuns, fugindo, portanto do uso de Integrados eventualmente de aquisição mais difícil. Além disso, procurando adequar a CHASEN ao "casamento" com diversos outros dispositivos (transmissores, alarmes, etc.) de uso corrente, a alimentação do circuito foi calculada para uma tensão standart (12V), fácil de ser eventualmente "roubada" desses próprios dispositivos anexos. . .

A montagem, em si, é absolutamente descomplicada, o circuito não necessita de nenhum ajuste especial para ser colocado em funcionamento, a utilização é muito simples e o controle de cargas de elevada potência (seja em C.A., seja em C.C.) completa um conjunto de característica altamente vantajosas, vindo ao encontro — conforme já dissemos — de muitas solicitações

específicas feitas pelos leitores de A.P.E.

Para encerrar essa "apresentação", lembramos que (como ocorre com todos os projetos principais de A.P.E.) a facilidade da aquisição do conjunto de componentes na forma de KIT completo proporciona também aos leitores que moram muito longe dos grandes centros a satisfação e a possibilidade de realização antes privilégio dos hobbystas residentes nas capitais.

• • • • •

## CARACTERÍSTICAS

- Circuito tipo "VOX" (chave acionada por som) super-sensível, com amplificadores de áudio e de C.C. de alto ganho, transistorizados. Saída de aplicação via relé.
- Alta potência de acionamento: 1.000W em C.A. — 110V, 2.000W em C.A. — 220V ou cargas para corrente de até 10A em C.C.
- Alimentação standart: 12VCC sob 250mA (fonte, pilhas ou bat.).
- Transdutor: cápsula de microfone de cristal (qualquer tipo).
- Não precisa de ajustes prévios (se



# Escolas Internacionais do Brasil



A organização educacional que desenvolveu maior experiência em todo o mundo do ensino a distância é o caminho que 9,5 milhões de estudantes escolheram para o sucesso.

FUNDADA EM  
1991



## CURSOS DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO

Em pouco tempo você estará habilitado a montar e consertar receptores ou aparelhos de som e vídeo de qualquer classe, ganhando lucros com sua própria oficina ou exercendo função bem remunerada nas mais diversas indústrias. O estudo se desenvolve por meio de lições claras, ilustradas e graduadas com todo o cuidado orientando o aluno numa série de experiências práticas que resultam na montagem de aparelhos com características profissionais.

### ENSINO E TREINAMENTO SEMPRE ATUALIZADOS

Nossos programas de ensino são abrangentes. O método que adotamos é o mais moderno. A eficiência de nossas lições é indiscutível. Comprove essas afirmações solicitando, inteiramente grátis e sem nenhum compromisso, nosso catálogo de cursos e montagens práticas. Envie-nos o cupom, peça pelo telefone ou simplesmente envie-nos uma carta. Você ficará entusiasmado com nossa escola e os meios que empregamos para torná-lo um profundo conhecedor de Eletrônica.

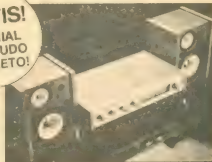
- Com o método EI você estuda com a lição agradada, em casa, nas suas horas livres.
  - Você recebe o melhor ensino e treinamento.
  - Você faz um investimento muito econômico, através dos planos EI de pagamento superfacilitados.
  - Você não precisa comprar livros nem material didático.
  - Você recebe aulas particulares, com orientação didática e profissional permanente.
  - Ao concluir o curso, você recebe o Certificado EI que goza de prestígio e reconhecimento no mundo inteiro.
- **E mais!** Os cursos EI colocam você em evidência para melhores empregos e maiores salários, a qualquer tempo!

#### MULTÍMETRO DE MESA PROFISSIONAL

Este multímetro, projeto em kit que as Escolas Internacionais desenvolveram especialmente para seus alunos, oferece todas as vantagens de um instrumento profissional de grande sensibilidade. Instrumento de alta precisão e de grande utilidade no trabalho profissional do aluno após a conclusão do curso.



**GRÁTIS!  
MATERIAL  
DE ESTUDO  
COMPLETO!**



#### SINTONIZADOR AM/FM ESTÉREO

Segundo as instruções fornecidas nos manuais, você monta com facilidade este magnífico aparelho estéreo com 4 faixas de ondas e adquire a experiência indispensável à sua qualificação profissional.



#### ESCOLAS INTERNACIONAIS DO BRASIL

Caixa Postal 6997

CEP 01051 - São Paulo - SP

Sede: Rua Dep. Emílio Carlos, 1257

Osasco - SP

Telefones: (011) 703-9489 e 703-9498

Nossos cursos são controlados pelo  
National Home Study Council

☐ Sim, quero receber, inteiramente grátis e sem nenhum compromisso, o catálogo completo dos mais modernos e eficientes cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão.

APE-7

Nome \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_



não apresenta nenhuma "figurinha difícil", lembrando que mesmo o relê (se não for encontrado o modelo relacionado na LISTA DE PEÇAS) poderá ser substituído por outro, desde que apresente bobina para 12 volts e pelo menos um conjunto de contatos, reversíveis (eventualmente será necessária, nessa substituição, alguma alteração no lay-out básico do Circuito Impresso. . .).

O único (e importante) cuidado que o leitor deve ter é na correta identificação da pinagem das peças polarizadas (transistores, diodos, LED e capacitores eletrolíticos). Os iniciantes devem obrigatoriamente recorrer ao "TABELÃO A.P.E." Também a leitura dos valores dos componentes não polarizados (resistores e capacitores comuns) deve ser feita com o auxílio do "TABELÃO".

### A MONTAGEM

A fig. 2 mostra (em tamanho natural, para facilitar a "copiação"...) o lay-out do Circuito Impresso (padrão de ilhas e pistas cobreadas da placa). Quem não quiser (ou não souber. . .) confeccionar sua própria placa, poderá recorrer ao KIT completo da CHASEN (que inclui a placa pronta, furada, e envernizada. . .).

Na fig. 3 temos a montagem propriamente, mostrada através do lado não cobreado da placa, já com todos os componentes posicionados (atenção aos componentes polarizados já mencionados sob o título "OS COMPONENTES". . .). No desenho, além da posição e valores das peças, também deve ser observado o "código" atribuído às ilhas periféricas (junto às bordas da placa) destinadas às ligações dos fios e componentes externos.

As conexões externas à placa estão demonstradas com clareza na fig. 4 (comparar a codificação das ilhas periféricas com as indicações da fig. 3. . .). Observar a polaridade (e codificação de cores) dos fios da alimentação, as ligações do LED piloto, as conexões do cabo blindado que interliga o microfone e — finalmente — a identificação dos contatos de saída (aplicação).

Aos hobbistas iniciantes, recomendamos uma atenta leitura ao encarte "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS" (está em outra parte da presente A.P.E., junto ao "TABELÃO". . .) antes de efetuar qualquer soldagem de componente ou fiação. O corte das "sobras" de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado da placa, apenas deve ser efetuado após rigorosa conferência das posições, co-

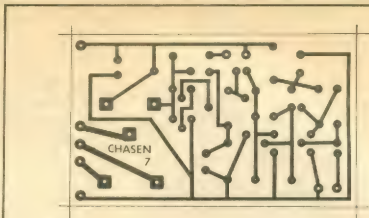


Fig. 2

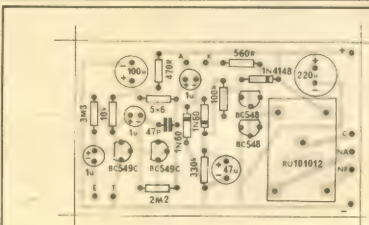


Fig. 3

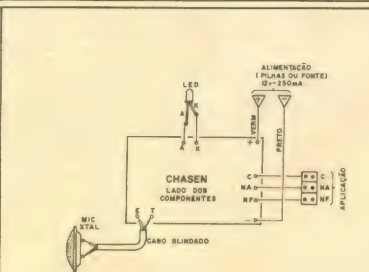


Fig. 4

nexões, qualidade dos pontos de solda, verificação da ausência de "curtos", etc.

## UTILIZAÇÃO/MODIFICAÇÃO/SUGESTÕES

Para um rápido e confiável teste de funcionamento, basta alimentar o circuito (pode-se usar até um pequeno "eliminador de pilhas" para 12 volts x 250mA) e falar, na direção do microfone, a uma distância de 1 ou 2 metros. O LED deverá acender, indicando o acionamento, e assim ficando por alguns segundos (devido ao delay inerente à CHASEN. . .). Comprovado o funcionamento, um teste de sensibilidade pode ser feito afastando-se do transdutor e falando em timbre mais elevado, ou batendo palmas. Se tudo estiver de acordo, com sons mais altos, até distâncias de 7 ou 8 metros poderão ser facilmente "vencidas" pela sensibilidade do circuito!

O ganho geral do circuito está pré-dimensionado para uma atuação sensível, de acordo com os dados fornecidos no item "CARACTERÍSTICAS", entretanto, para aplicações especiais, que exijam cuidadosos ajuste na sensibilidade, o leitor poderá optar pelo controle ilustrado na fig. 5, anexando um potenciômetro entre o microfone de cristal e as ilhas E-T da placa. Assim, através do ajuste do potenciômetro, a sensibilidade da CHASEN poderá ser adequada a praticamente qualquer condição específica de utilização. . .

Um lembrete: se a fonte utilizada na alimentação da CHASEN for muito "rústica" e mal filtrada, o próprio sumbido de 60Hz proveniente da rede C.A. local poderá apresentar nível suficiente para manter o circuito chaveado (relé permanentemente energizado). Se isso ocorrer, inverta a posição da tomada da fonte que o problema deve se resolver. . .

A utilização dos contactos de saída (NF-C-NA) da CHASEN fica a critério da imaginação e das necessidades do leitor, sempre lembrando, porém, dos limites de potência e corrente manejáveis (tanto em C.A. quanto em C.C.), indicados nas "CARACTERÍSTICAS". . . Quem ainda não tiver o "jogo de cintura" para intuir tais conexões, poderá facilmente recorrer aos diagramas diversas vezes mostrados em projetos anteriores de A.P.E., por exemplo: fig. 11 — pág. 8 — APE nº 1.

Se desejado, poderá ser feita alteração na temporização básica (5 a 6

segundos) do "atracamento" do relé, modificando-se experimentalmente os valores do capacitor eletrolítico original de 47uF ou do seu resistor anexo (330K). Por exemplo: para utilização como circuito "VOX" clássico (no chaveamento automático de transmissor de PX) convém que o delay seja reduzido, podendo o capacitor ser trocado por um de 4,7uF ou valor próximo.

Quanto às aplicações da CHASEN, o hobbysta já deve ter vislumbrado o imenso potencial, porém vamos a algumas sugestões e detalhes:

- Se acoplado a um gravador (via plugue do "Remote" do dito cuju. . .) este apenas "gastará fita" quando houver algum som para gravar, ideal, portanto para o registro de aulas, palestras ou mesmo "espionagem" de locais e conversações. . .

- Colocado junto ao berço do baby, sempre que a criança chorar ou se manifestar com qualquer outro ruído, a CHASEN poderá acionar uma lâmpada ou alarme remoto, avisando à pessoa encarregada de cuidar do bebê. . .

- Com o transdutor da CHASEN próximo à cigarra da campainha da residência, assim que alguém tocar

a dita campainha, o circuito poderá acionar a abertura automática da porta (via fechadura de solenóide), acender uma lâmpada, etc.

Como o circuito também funciona muito bem como CHAVE SENSÍVEL A VIBRAÇÕES, um arranjo conforme ilustrado na fig. 6 dará resultados incríveis: assim que um visitante bater na porta, a lâmpada da entrada da casa acenderá automaticamente, ficando assim pelo período de temporização da CHASEN!

- Com o microfone acoplado a grandes superfícies de vidro de janelas externas, qualquer tentativa de quebrar ou abrir a janela será imediatamente "acusada" pela CHASEN (acionando uma sirene, por exemplo)!

Se o microfone for acoplado ao chão (de preferência assoalho de madeira, tipo "antigo". . .) a CHASEN será acionada pelo simples caminhar de qualquer pessoa pelo local!

As possibilidades vão "ao infinito", em aplicações puramente de lazer, em utilidades domésticas, em controles comerciais ou industriais das mais diversas espécies, basta colocar a imaginação pra funcionar. . .



Fig. 5

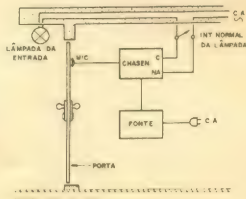


Fig. 6

# rádio portátil AM-4



UMA MONTAGEM ESPECIALMENTE DESENHADA PARA O INICIANTE QUE DESEJA REALIZAR SEU PRIMEIRO "GRANDE" PROJETO DE USO PRÁTICO! COMPLETO E SENSÍVEL RECEPTOR PORTÁTIL DE ONDAS MÉDIAS (AM) COM ESCUTA EM ALTO-FALANTE, BOM VOLUME, BOA SELETIVIDADE! NÃO REQUER NENHUM TIPO DE AJUSTE NEM A POSSE PRÉVIA DE INSTRUMENTOS DE CALIBRAÇÃO! UM "RADINHO" QUE POUCO OU NADA FICA DEVENDO A RECEPTORES PORTÁTEIS COMERCIAIS MUITO MAIS CAROS E SOFISTICADOS!

Por mais que proliferem os modernos e fantásticos dispositivos eletrônicos, baseados em componentes cada vez mais versáteis e capazes de proezas técnicas há poucos anos julgadas impossíveis, existe um tipo de montagem que jamais, ao longo de muitas e muitas décadas, perdeu seu "lôbo". . . Trata-se (como sabem muito bem os leitores mais "veteranos". . .) do "velho" e onipresente receptor de rádio! Mesmo com a TV, o vídeo-cassette, os vídeo-games e toda essa parafernália moderna, principalmente num País de dimensões continentais como o Brasil, o rádio ainda é (e o será por muito tempo. . .) um importante elo de comunicação, veículo de cultura, lazer e entretenimento!

Por estas (e muitas outras, inexplicáveis. . .) razões, "montar um radinho" foi e é uma das aspirações da grande, esmagadora maioria dos hobbysts, iniciantes, estudantes ou simples "curiosos" de Eletrônica. . .

Existe, porém, uma importante "barreira" atrapalhando essa simples pretensão: os "bons circuitos de receptor de rádio, são relativamente com-

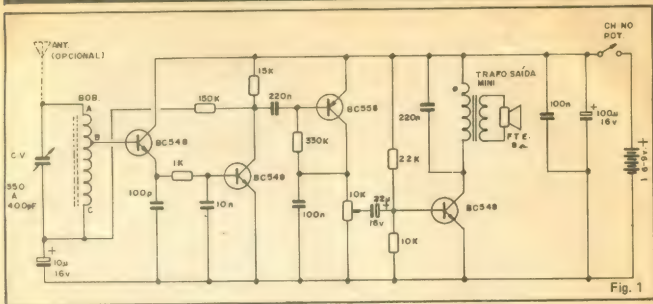
plexos, utilizam componentes não muito fáceis de encontrar em certas regiões, ou necessitam, para ajuste e calibração, de conhecimentos e instrumentos que não estão ao alcance de todos. . . Já circuitos extremamente simples (na verdade, meras modernizações do velho "galena". . .), embora teórica e praticamente ao alcance de todos, deixam muito a desejar em termos de desempenho, são pouco sensíveis, pouco seletivos, necessitam de grandes antenas externas (que arruinam qualquer idéia de portabilidade. . .) e outros "probleminhas". . .

Por causa disso (salvo raras e honrosas exceções. . .) não é muito comum que as revistas de Eletrônica publiquem projetos realmente viáveis, ao mesmo tempo simples e de bom desempenho, trazendo certo nível de qualidade aliado à total facilidade na montagem. . .

O projeto do RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (simplificando para AM-4, a partir daqui. . .) procura vencer essa difícil "barreira" (e, acreditamos, consegue. . .) a partir de um circuito sensível (não precisa, normalmente, de an-

tena externa. . .), seletivo (é capaz de "separar" as estações, mesmo nas grandes cidades, onde o número de emissoras é considerável. . .), com suficiente volume final de áudio (audição em alto-falante incorporado, com controle de volume. . .) mas que não utiliza aquela multidão de bobinas e transformadores de F.I. que "assustam" os principiantes e dificultam a calibração do receptor! O AM-4 traz um circuito que aproveita com inteligência uma série de "velhos" e novos conceitos, baseando-se em apenas 4 transistores de uso corrente, num arranjo simples e eficiente, de pequenas dimensões finais (a "coisa" fica portátil mesmo. . .), alimentado a pilhas (sob baixo consumo), enfim: com o máximo de características desejáveis para um verdadeiro RÁDIO PORTÁTIL, com desempenho bastante próximo de unidades super-heterodinas comerciais muito mais sofisticadas e caras. . . Uma montagem "imperdível" para todo aquele que de simples "curioso" pretende tornar-se um hobbysta ativo e participante das coisas da Eletrônica!







Qualquer que seja a escolha, antes das soldagens e ligações definitivas, o leitor (principalmente o "começante"...) deve ler as "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS" que A.P.E. mostra (insistentemente) em todos os seus exemplares...

A montagem propriamente está detalhada na fig. 4, que mostra a placa pelo lado não cobreado, vendo-se a estilização dos componentes em suas posições. Os cuidados são:

- Posições dos transistores (referenciadas sempre pelo seu lado "chato"). Cuidado para não inverter a colocação do BC558 (PNP) em relação dos BC548 (NPN).
- Polaridade dos capacitores eletrolíticos.
- Posição do transformador (atenção à "pinta vermelha").
- Valor correto dos demais componentes, em relação às suas posições na placa.

Todas as peças devem ser montadas bem junto à placa, evitando pernas compridas (os resistores ficam deitados...).

A fig. 5 mostra outros detalhes importantes da montagem do AM-4, referentes às conexões externas à placa (observar antes a codificação das ilhas periféricas, também indicada na fig. 4). Polaridade das pilhas ou bateria, posição do potenciômetro e correta identificação dos terminais da bobina, são os itens que exigem mais atenção nessa fase final. Nessas conexões externas devem ser evitados fios muito longos, devendo as ligações serem feitas no comprimento apenas suficiente para a confortável colocação do conjunto na caixa escolhida.

## CAIXA/UTILIZAÇÃO

Se o leitor optar pela caixa sugerida no item "OPCIONAIS/DIVERSOS", o acabamento final do AM-4 poderá ficar como mostrado na fig. 6: o alto-falante deve ser colocado internamente à tampa do container (devem ser feitos furinhos para a saída do som, em frente à posição ocupada pelo falante...). Os "knobs" do potenciômetro (que incorpora a chave "liga-desliga" - ver fig. 5) e do capacitor variável podem posicionar-se na lateral. Quem quiser acrescentar a antena telescópica, deverá colocá-la no topo da caixa, em um dos cantos, utilizando o método de fixação inerente à peça, e ligando-a ao circuito conforme indica a linha tracejada na fig. 5.

Obviamente, outras disposições ou caixas poderão ser adotadas, inclusive containers um pouco maiores, destinados a uso semi-portátil (como rá-

dio de cabeceira, por exemplo...). Em qualquer caso, para melhor recepção, a bobina (fig. 2) deve ser internamente fixada em posição horizontal (pode ser colada com um pouquinho de massa de epoxy, ou presa com uma bracedeira plástica, à parte superior da caixa).

A utilização não necessita de maiores instruções: colocar as pilhas ou bateria, ligar a alimentação, regular o volume para o nível desejado e selecionar a estação através do botão de sintonia ("knob" do capacitor variável). Se a montagem foi feita corretamente, toda a faixa de Ondas Médias poderá ser captada sem problemas. Lembrar que (como sempre ocorre nos radinhos com bobina de antena com núcleo de ferrite) a recepção é bastante direcional e assim, girando-se o AM-4 pode-se sempre obter um ponto "ótimo" para cada estação.

Nos nossos testes, em cidade grande, com bom número de emissoras, todas as estações principais foram captadas, sem a necessidade da antena opcional (telescópica), porém em localidades muito distantes (onde, eventualmente, não exista uma estação de OM...) poderá ser necessária a antena e até - em casos extremos - a conexão como antena de um fio isolado longo e elevado.

Como o hobbyista é antes de tudo um experimentador, quem quiser poderá fazer alterações na bobina, inicialmente deslocado aquela tomada da 20ª espira mais para o centro ou mais para a extremidade do enrolamento, verificando o desempenho quanto à sensibilidade (capacidade de captar mesmo estações mais fracas) e seletividade (capacidade de separar bem as estações recebidas). De um modo geral, quanto mais próximo (menos espiras) o ponto B da bobina ficar da extremidade A, maior a sensibilidade e menor a seletividade. Por outro lado, quanto mais espiras houver entre o ponto B e o ponto A, maior será a seletividade, em detrimento da sensibilidade. A escolha, nessa eventual experimentação, é do leitor, buscando sempre uma solução de compromisso, capaz de "casar" o melhor possível essas duas desejadas características de desempenho.

Em qualquer caso, o AM-4 dará grandes satisfações ao hobbyista, proporcionando ao principiante construir o seu primeiro radinho "que fala mesmo" e que pode ser usado como um receptor comercial de qualidade boa, motivo de orgulho e incentivo para todo aquele que deseja "entrar com o pé direito" no Fantástico Mundo da Eletrônica!

# ACERTE NA ELETRÔNICA

SE VOCÊ QUER  
APRENDER ELETRÔNICA  
NAS HORAS VAGAS E  
CANSOU DE PROCURAR,  
ESCREVA PARA A

## ARGOS IPDTEL

É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA  
DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS

ÉIS OS CURSOS:

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

ELETRÔNICA DIGITAL

TV EM PRETO E BRANCO

MICROPROCESSADORES E  
MINICOMPUTADORES

TV A CORES

PROJETO DE CIRCUITOS  
ELETRÔNICOS

PRÁTICAS DIGITAIS

Preço de venda e prazo de entrega

ARGOS IPDTEL

R. Clemente Azevedo, 247 - São Paulo - SP  
Caixa Postal 1506 - CEP 05000 - Fone 267.2385

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Código \_\_\_\_\_



## LISTA DE PEÇAS

- 3 - transistores BC548 (ou BC549)
- 1 - transistor BC558 (ou BC559)
- 1 - resistor de 1K x 1/4 watt
- 1 - resistor de 10K x 1/4 watt
- 1 - resistor de 15K x 1/4 watt
- 1 - resistor de 22K x 1/4 watt
- 1 - resistor de 150K x 1/4 watt
- 1 - resistor de 330K x 1/4 watt
- 1 - potenciômetro pequeno, log, c/chave, de 10K
- 1 - capacitor (disco cerâmico ou plate) de 100pF
- 1 - capacitor (poliéster) de 10nF
- 2 - capacitores (poliéster) de 100nF
- 2 - capacitores (poliéster) de 220nF
- 1 - capacitor (eletrolítico) de 10uF x 16V
- 1 - capacitor (eletrolítico) de 22uF x 16V
- 1 - capacitor (eletrolítico) de 100uF x 16V
- 1 - capacitor variável mini (plástico) para OM (capacitância máxima entre 350 e 400pF) com o respectivo "knob"
- 1 - transformador de saída mini, para transistores, tipo "pinta vermelha"
- 1 - núcleo de ferrite para a bobina - chato (5 x 1 x 0,5 cm.) ou redondo (8 x Ø 1 cm.)

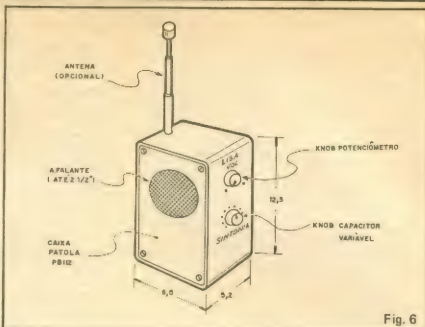


Fig. 6

- 3 - metros de fio de cobre esmaltado nº 24 ou 26 (para a confecção da bobina)
- 1 - alto-falante mini, impedância 8 ohms
- 1 - placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,9 x 3 cm.)
- fio e solda para as ligações
- OPCIONAIS/DIVERSOS
- "knob" para o potenciômetro

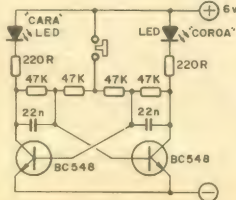
- antena telescópica (0,5 m ou mais)
- "clip" para bateria de 9 volts, ou suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas
- caixa para abrigar o circuito - qualquer container plástico (não serve metal...) com dimensões compatíveis, poderá ser usado - Sugestão: caixa Patola mod. PB112 (8,5 - 12,3 x 5,2 cm.)

## CIRCUITIM

Para amparar o leitor

## SIMPLES CARA-OU-COROA ELETRÔNICO

- Numa simples e econômica versão eletrônica de um dos mais tradicionais jogos em todo o mundo, dois transistores de baixo preço, dois LEDs, alguns resistores e capacitores e pronto! Um autêntico e eletrizante CARA-OU-COROA! E com a vantagem de não precisar de moeda (dinheiro é um troço muito caro, hoje em dia...).
- Para JOGAR, basta apertar o push-button (que é do tipo Normalmente Aberto). Enquanto o botão estiver premido, ambos os LEDs ficarão acesos, a "meia luminosidade". Ao soltar-se o botão, apenas um dos dois LEDs (num resultado aleatório, baseado, unicamente na sorte...) restará aceso, firmemente, indicando o resultado do lance (CARA ou COROA).

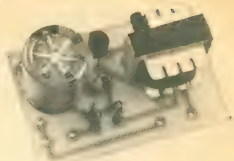


- O consumo de corrente é baixo e o circuito pode perfeitamente ser alimentado por 4 pilhas pequenas, comuns, no respectivo suporte. Os transistores podem, eventualmente, ser substituídos por equivalentes (qualquer NPN, de silício, baixa potência, baixa frequência, poderá ser usado no lugar dos BC548...). Só uma coisa: para que as chances de "dar CARA ou COROA" sejam o mais próximo possível de 50% para cada resultado, tanto os transistores, quanto os LEDs devem ser iguais entre si, ou seja: utilize sempre dois LEDs idênticos (de qualquer tipo) e dois transistores também idênticos (dentro da equivalência indicada).

# Micro sirene de Polícia

**Brinde  
de capa**

CORTESIA DAS  
ESCOLAS  
INTERNACIONAIS



Como já "virou costume" (desde APE nº 3), neste número 7 trazemos mais um **BRINDE** para o leitor: a plaquinha pronta para a montagem de uma **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA**, um circuito simples, porém capaz de gerar um "baita" som, aplicável desde a brincadeira, até a dispositivos de alarme ou aviso. Para simplificar e — principalmente — "ganhar espaço" — as explicações serão diretíssimas, porém com as ilustrações super-claras, mesmo os principiantes não encontrarão dificuldades na montagem do projeto.

Uma única (e importante. . .) recomendação: observar antes, com atenção, as "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS" e o "TABELÃO A.P.E." (encartados em outra parte deste exemplar).

**FIGURA 1** — "Esquema" do circuito da **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA** (abreviaremos o nome, daqui pra frente, para **MSP**. . .). Um arranjo de oscilador já meio "esquecido", porém super-eficiente, no qual o transformador de saída não funciona para o acoplamento de impedâncias com o alto-falante,

mas sim como responsável pela realimentação necessária ao início e manutenção da oscilação (notar que o alto-falante está em série com o secundário do transformador, e não em paralelo, como é praxe. . .). O resistor de 15K polariza a base do único transistor, enquanto que o capacitor eletrolítico

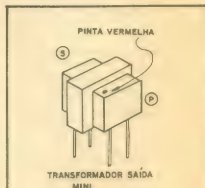


Fig. 2

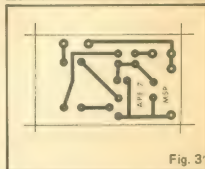


Fig. 3

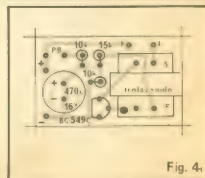


Fig. 4

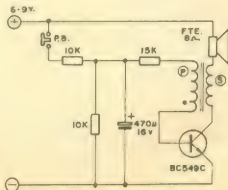


Fig. 1

(470uF) mais os dois resistores de 10K, determinam as temporizações de "subida" e "descida" do tom característico da sirene. A MSP funciona com alimentação de 6 ou 9 volts (pilhas), apresentando, sob 9 volts, um acréscimo natural de volume. A durabilidade das pilhas (ou bateria) será elevada, já que em stand-by o consumo é praticamente "zero", subindo para cerca de 20mA durante o acionamento. O circuito funciona bem com alto-falantes de qualquer tamanho (quanto maior melhor) que pode ser ligado à plaquinha através de vários metros de fio, se assim for necessário. . . O som gerado é forte e penetrante, podendo ser usado em brinquedos, sinalizações, alarmes, chamadas, etc. (Detalhes de funcionamento, ao final. . .)

— **FIGURA 2** — O desenho dá os detalhes "visuais" do pequeno transformador de saída utilizado no circuito. Esse componente apresenta apenas dois terminais no primário (P) e dois no secundário (S). O enrolamento primário é identificável por uma pinta vermelha (eventualmente poderão ser experimentados outros transformadores de saída mini, mesmo os de 3 fios no primário—desprezando-se o fio central — porém tal modificação gerará alterações no timbre básico da MSP).

— **FIGURA 3** — Lay-out do Circuito Impresso (lado cobreado — tamanho natural). Confira a placa recebida como BRINDE, faça a furação (com uma "Mini-Drill" ou com um perfurador manual) e use a plaquinha conforme as "INSTRUÇÕES GERAIS". Para não danificar a capa da APE, Você poderá usar um pouco de álcool para "soltar" mais facilmente a fita adesiva que prende o BRINDE.

— **FIGURA 4** — Detalhes da montagem ("chapeado") com o lado não cobreado e os componentes já posicionados. Atenção à colocação do transistor, polaridade do capacitor eletrolítico e posição do transformador. Os resistores são montados "em pé", para miniaturizar ao máximo a coisa. Observar a codificação atribuída às ilhas periféricas (para as conexões externas à placa. . .).

— **FIGURA 5** — Conexões externas à placa (esta vista pelo lado dos componentes. . .). Atenção à polaridade da alimentação, sempre com o fio vermelho para o positivo e preto para o negativo. Conforme já foi mencionado, os fios

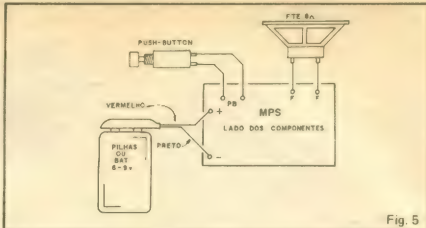


Fig. 5

que ligam a placa ao alto-falante poderão ser tão longos quanto se queira (testamos com 20 metros, sem problemas. . .), dependendo da aplicação desejada para a MSP.

— **FUNCIONAMENTO & "FUÇALÇÕES"** — O funcionamento é simples: depois de tudo montado e conferido, ligue a alimentação (pilhas ou bateria) e aperte o "push-button" durante alguns segundos... O tom de áudio começará, baixo e grave, subindo automaticamente em volume e frequência até atingir um patamar máximo (determinado pelos resistores e capacitor do circuito). Soltando-se o botão, o tom

decairá lenta e automaticamente, até emudecer. O efeito geral é muito semelhante ao das sirenes de polícia "tradicionais". O som é surpreendentemente forte para um circuito tão simples. . .) e se for usado um alto-falante de grandes dimensões, teremos uma garantia de "berro bravo" aplicável até a certos tipos de alarmes! Quem quiser "fuçar" no circuito, poderá experimentar a alteração do valor do capacitor, estabelecendo outras relações "sobe-desce" para o timbre básico (não são recomendadas experiências com os valores dos resistores. . .).

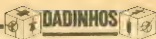
#### — LISTA DE PEÇAS:

- 1 — Transistor BC549C (não se recomenda equivalentes)
- 2 — Resistores de 10K x 1/4 watt
- 1 — Resistor de 15K x 1/4 watt
- 1 — Capacitor eletrolítico de 470uF x 16V
- 1 — Transformador de Saída mini, para transistores, tipo "pinta vermelha" (2 fios no primário)
- 1 — Alto-falante mini (8R) — VER "OPCIONAIS/DIVERSOS"
- 1 — Interruptor de Pressão (push-button) tipo Normalmente Aberto.
- 1 — "Clip" para bateria de 9 volts (ou suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas).
- 1 — Placa de Circuito Impresso (BRINDE) específica para a MSP
- Fio e solda para as ligações.

#### — OPCIONAIS/DIVERSOS:

- Caixa para abrigar o circuito (tamanho e forma dependerão da aplicação, das dimensões do alto-falante e do fato deste ser ou não colocado também na caixa, junto com o circuito. . .)
- Opcionalmente o alto-falante mini relacionado na LISTA DE PEÇAS poderá ser substituído (com vantagens para o volume do som. . .) por um de grandes dimensões, desde que sua impedância seja de — no mínimo — 8 ohms.
- **OBSERVAÇÃO** — Todo o material para a montagem da MSP (menos os itens relacionados em "OPCIONAIS/DIVERSOS") pode ser adquirido em conjunto, na forma de KIT completo (ver anúncio em outra parte da presente A.P.E.).





## CONVENÇÕES SOBRE A NOTAÇÃO DOS VALORES DE COMPONENTES

- Os sufixos "k", "m", "M", etc frequentemente marcado após a indicação numérica dos valores de componentes, simplesmente indicam que a leitura deve ser interpretada na "casa" de determinados múltiplos ou submúltiplos da unidade na qual o valor do componente é "medido":

### sufixos dos múltiplos

- K - kilo - x 1.000
- M - mega - x 1.000.000
- G - giga - x 1.000.000.000
- T - tera - x 1.000.000.000.000

### sufixos dos submúltiplos

- m - mili - : 1.000
- u - micro - : 1.000.000
- n - nano - : 1.000.000.000
- p - pico - : 1.000.000.000.000

- Embora a maneira "ortodoxa" de notar um valor que incluía uma "vírgula" ou "ponto decimal" seja, por exemplo: 4,7k - 3,9n - 2,2M, etc., muitos anos de experiência (e problemas...) mostraram que são frequentes erros de impressão, onde

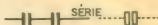
simplesmente a "vírgula" ou "ponto decimal" desaparecem ou "falam", causando graves erros de leitura ou interpretação. Assim, a norma atual é utilizar-se, na maioria dos casos, a própria "letrinha" indicadora do sufixo de múltiplo ou submúltiplo, **no lugar da vírgula** ou "ponto decimal". Assim, reportando-nos aos exemplos acima:

componente	notação "ortodoxa"	nova norma
resistor	4,7k	4k7
capacitor	3,9n	3n9
resistor	2,2M	2M2

- Atualmente (principalmente devido à grande clareza e normalização da simbologia...) também é costume suprimir-se também a própria letra ou símbolo indicativo da grandeza indicada. Assim, se está óbvio, pelo símbolo, que o componente é um **resistor** ou um **capacitor**, não se inclui, na notação, os símbolos "Ω" ou "F", já que está altamente implícito que se trata de "ohms" ou "farads" (ou de seus múltiplos ou submúltiplos, como referenciado acima...)



## CALCULANDO CAPACITORES EM SÉRIE E EM PARALELO



- O cálculo do valor resultante nas associações série ou paralelo de capacitores faz-se através de fórmulas semelhantes às utilizadas para os resistores, porém com a "armação" inversa, ou seja: a estrutura da fórmula para resistores/série é igual à para capacitores/paralelo e vice-versa (essa circunstância ajuda-nos sempre a recordar as fórmulas com rapidez...).

### CAPACITORES EM SÉRIE

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

- Por exemplo: dois capacitores de 100n, em série, resultarão:

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{C_s} = 0,01 + 0,01$$

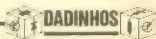
$$\text{ou} \quad \frac{1}{C_s} = 0,02 \quad \text{ou} \quad C_s = \frac{1}{0,02}$$

ou  $C_s = 50n$

### CAPACITORES EM PARALELO

$$C_p = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

- Por exemplo: dois capacitores de 220p em paralelo, resultarão num capacitor de 440p ( $C_p = 220 + 220$ ).



## EQUIVALÊNCIA ENTRE TRANSISTORES DE USO GERAL

Sempre que nas LISTAS DE PEÇAS dos Projetos de A.P.E. indicamos um transistor como passível de ser substituído por outro qualquer "DE USO GERAL" (silício, baixa potência, aplicado em áudio), estamos nos referindo a componentes com parâmetros "médios" ou "típicos", em funções não críticas, e que assim, para facilitar a vida do montador, podem, na prática, ser substituído por vários outros, de códigos diferentes.

Tais parâmetros "típicos" incluem: tensão entre coletor e emissor (V<sub>ceo</sub>) entre 20 e 25V, corrente máxima de coletor (I<sub>c</sub> max) em tomo de 0,1A, potência máxima (P<sub>tot</sub> max) em tomo de 0,1W e frequência de transição (f<sub>T</sub> min) ao redor de 100MHz. Assim, os transistores a seguir relacionados, em aplicações não críticas, e de baixo desses parâmetros típicos, podem,

seguramente, ser intercambiados, sem problemas (quanto ao ganho ou fator de amplificação - hfe - todos apresentam parâmetros de médio para alto, num mínimo de 100):

NPN	PNP
BC107 BC547	BC177 BC327
BC108 BC548	BC178 BC328
BC109 BC549	BC179 BC557
BC237 BC550	BC307 BC558
BC238 BC337	BC308 BC559
BC239 BC338	BC309 BC560

Obviamente transistores com um ou mais parâmetros "melhores" do que os típicos ou médios aqui indicados, também poderão (sempre que a aplicação for "não crítica") ser usados em substituição, porém é sempre bom lembrar que transistores com V<sub>ceo</sub> muito elevado, ganho muito elevado, corrente de coletor ou potência mais elevadas, frequência de transição mais alta, custarão, sempre, mais caro...



# Livros

## PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES

Raimundo Cuocolo  
Material único no gênero, englobando Discos Winchester, Acionadores de Discos Flexíveis (Floppies), Fitas Magnéticas, Controladores de Discos Floppies e Discos Óticos. Analisa também, a interligação dos periféricos com o sistema (CPU). 2ª Edição, 200 páginas.  
59,00

## MICROPROCESSADOR 68.000 – SOFTWARE

Wagner Ideali  
O material é apurado e do excelente nível. Abrange a família dos micros 68.000 em geral, estuda todas as instruções, a linguagem Assembler, Arquitetura com exemplos e apêndice com tabelas de tempos e o conjunto de instruções resumidas.  
59,00

## AUTOCAD GUIA PRÁTICO

Alexandre I. C. Censi  
Material único no gênero, explorando todos os recursos do Software Autocad, bem como a utilização de mesas digitalizadoras, Plotters, Mouses e Sistema (CAD). O material é rico em ilustrações, as quais descrevem, em detalhes todos os comandos analisados. 2ª Edição, 328 páginas.  
74,50

## WORDSTAR AUTO EXPLICATIVO

Ivan Casari Vicari Cipelli  
Material que trata de uma forma simples, clara e objetiva, um dos principais editores de texto da atualidade, dispensando cursos de treinamento. É rico em ilustrações e exemplos reais de utilização. 2ª Edição, 160 páginas.  
50,50

## MICROPROCESSADORES Z-80 – HARDWARE – VOL. I

Luiz B. Cypriano / Paulo R. Cardinalli  
Estudo dos Algoritmos, Arquitetura, Estrutura e Ciclo de Tempo do Microprocessador Z-80, CTC (contador), PIO (port), Memórias 4801, 4802, 2732, Circuito de Clock, Reset, Teclado, Display e outros circuitos. 3ª Edição, 186 páginas.  
50,50

## MICROPROCESSADORES Z-80 – SOFTWARE – VOL. II

Luiz Benedito Cypriano  
Pesquisa do SET de instruções do Microprocessador Z-80. Tipos de endereçamento, Tipo de Instrução, Fluxo de dados, Interrupção, Linguagem de Máquinas e Assembler, Pseudo-Instrução, Desenvolvimento de Programas. Este livro também se destina à aplicação de micros pessoais que operam em linguagem de máquinas. 4ª Edição, 334 pág.  
54,60

## MICROCONTROLADORES

Eng. Vidal Pereira da Silva Jr.  
O primeiro material a mencionar, em língua portuguesa, os microcontroladores. É um material de extrema importância para o setor de automação. O livro argumenta o microcontrolador da família INTEL e MOTOROLA no que tange ao software e hardware e compara com os microprocessadores.  
57,50

## MICROPROCESSADOR 68.000 E FAMÍLIA

Wagner Ideali  
Material único no gênero, explorando todos os recursos dos principais membros da família dos microprocessadores de 32 Bits da Motorola, bem como interfaces. Por cessão da própria Motorola do Brasil, em cortesia, as ilustrações são, em sua maioria originais. 1ª Edição, 132 páginas.  
50,50

## COMO PROGRAMAR EM dBASE III

Marcelino Saraiva Mota  
O autor enfocou, com cuidado, as técnicas de como programar incluindo anexos e capítulos extras para atingir o objetivo. O livro abrange: Conceitos de Bancos de Dados, Análise das funções, comandos, como programar e até uma construção de um sistema de cadastramento de clientes. 156 páginas.  
50,50

## SISTEMA OPERACIONAL CP/M-80

Wagner Ideali  
Destina-se ao público em geral e técnicas da área de Eletrônica e Computação, aborda os comandos Internos do CP/M, os programas aplicativos básicos, geração e alteração de Sistemas. Analisa cada comando em separado, tais como: DIR, ERA, TYPE, REN, USER, etc. Contém programas de Formatação, Edição e Compilação em Assembly. 1ª Edição, 116 páginas.  
42,50

## LINGUAGEM C – Teoria e Programas

Thelmo João Martins Mesquita  
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.  
44,00

## MANUAL DE CAIXAS ACÚSTICAS E ALTO-FALANTES

Francisco Ruiz Vassallo  
Teoria, funcionamento, exemplos práticos. Para profissionais e amadores. É feita uma introdução em eletrônica definindo conceitos e teoria indispensáveis para o estudo dos capítulos seguintes. Aborda-se em estudo os auto-falantes, filtros e caixas acústicas, procurando sempre completar teorias e os princípios de funcionamento com exemplo práticos. E ainda estuda noções de acústica arquitetônica para aqueles que desejam base sólida para empreender estudos mais profundos sobre a matéria.  
15,00

## MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 – HARDWARE – VOL. I

Antonio Carlos J. Franceschini Visconti  
Memórias RAM, ROM, PROM, o 8224, 8228, 8080, 8085, 8255 e 8253, suas aplicações e montagem de um microprocessador. 6ª Edição, 140 páginas.  
50,50

## MICROPROCESSADORES 8080 E 8085 – SOFTWARE – VOL. II

Antonio Carlos J. Franceschini Visconti  
Estudo das instruções de microprocessadores 8080 e 8085. Fluxogramas, iniciação à programação e desenvolvimento de programas com a utilização dos microprocessadores 8080 e 8085. 6ª Edição, 204 páginas.  
57,50

## TTL/CMOS – CIRCUITOS INTEGRADOS – VOL. I E 2

João Batista de Azevedo Júnior  
Eletrônica Digital com circuitos integrados das famílias TTL e CMOS, com características e aplicações abrangendo circuitos combinatórios e sequenciais, com exemplos, projetos e detalhes práticos quanto à implementação. 3ª Edição, 406 páginas.  
59,00 (cada volume)

## PROBASIC – PROGRAMAÇÃO EM BASIC

Ferdinando Natividade  
O livro se destina ao público de uma maneira geral interessado no estudo da linguagem BASIC e, em particular à didática da mesma. Contém instruções, Comandos e Funções usados no BASIC apresentadas numa forma gradativa com exemplos e programas. 5ª Edição, 162 páginas.  
50,50

# Livros

## O SISTEMA GraFORTH

### Programação e Animação Gráfica

James Shen / Gilberto M. Martins

O FORTH possui uma estrutura bastante diferenciada das outras linguagens. Costuma ser denominada "língua inacabada", visto proporcionar uma liberdade quase total de criação de novas palavras (comandos) e sua incorporação à estrutura da linguagem. Esta flexibilidade, aliada à facilidade da técnica de programação TOP-DOWN que sua estrutura permite, tem possibilitado variadas aplicações.

25,50

## RÁDIO PROPAGAÇÃO

Jaroslav Smit

Envolve de ondas longas até micro-ondas, ondas ópticas, meios de propagação através da atmosfera, guias de onda, fibras ópticas e seus métodos abrangendo: Reflexão, Refração, Zonas de Frente, Princípio de Huygens, Critério de Rayleigh, Antena, Radar, Satélites, etc.

40,30

## RADIOASTRONOMIA

Jaroslav Smit

Autor com livros publicados na área de rádio propagação, microondas, Ondas e Antenas e Linhas de Comunicação, escreve de uma maneira simples e evolutiva sobre a Radioastronomia. Estudo do sistema solar, as estrelas, as galáxias, fontes de radiação, receptores, radiotelescópios, antenas e receptores e exemplos aplicados.

42,30

## MICROONDAS

Jaroslav Smit

Material altamente técnico, prático e didático, envolvendo desde conceitos básicos e fundamentais, até a construção de equipamentos em Microondas. 2ª Edição, 136 páginas.

40,30

## TRANSMISSÃO DE DADOS EM SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

Bruno Agazarm e Jedy Miranda

O livro abrange conceitos básicos de transmissão de dados na área de comunicação e configuração de dados; transferência; meios, características e erros na transmissão, modem, equipamentos, protocolos, redes e serviços disponíveis.

59,00

## TELECOMUNICAÇÕES -

### TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO

#### AM/FM - SISTEMAS PULSADOS

Alcides Tadeu Gomes

Modulação em Amplitude de Frequência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM - Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Propagação de Ondas, Linha de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Frequência. 4ª Edição, 460 páginas.

79,50

## ONDAS E ANTENAS

Jaroslav Smit

Na 1ª e 2ª partes, estudam-se as ondas de maneira simples, e as antenas mais típicas são descritas e analisadas, mostrando-se as fórmulas e seus projetos elementares. Na 3ª parte estuda-se o assunto a partir das Equações de Maxwell, portanto, com matemática superior, e abordando-se temas como a teoria da relatividade e velocidade absoluta, análise de antenas pelo método de elementos finitos, relação de Lorentz e outros.

O texto contém 40 exemplos resolvidos e 20 exercícios propostos, sendo vários com resposta. 2ª Edição, 304 páginas.

77,74

## ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

José Luis Antunes de Almeida

O livro aborda o estudo dos Conversores Estáticos, implementados com Tiristores. Sequencialmente são tratados: classificação dos Conversores, em forma resumida e com uma análise detalhada, fixados com exemplo numéricos, e aplicação de Conversores no acionamento de motores elétricos. 2ª Edição, 300 páginas.

73,00

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL

José Luiz Antunes de Almeida

Relaciona construção, curvas e parâmetros gerais de SCR's, TRIAC's, DIAC's, UJT, etc., como também os sistemas de disparos, controles e aplicativos, abrangendo toda a parte de Eletrônica Industrial. 4ª Edição, 224 páginas.

60,00

## AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Roberto A. Laudo / Serg Rio Alves

Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrados, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample Hold, etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais. 4ª Edição, 272 páginas.

60,84

## PROJETOS DE FONTES CHAVEADAS

Luiz Fernando Pereira Mello

Envolve magnetismo, Indutores, Transformadores, Conversores a Ferrite utilizados em fontes tipo Buck, Forward, Flyback, Pushpull, Série-resonante, etc., e todos os circuitos de controle P.W.M. levando em consideração a estabilidade, eficiência e problemas gerados pela irradiação Eletromagnética. 2ª Edição, 300 páginas.

72,70

## TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Antonio M. V. Cipalti / Waldir

J. Sandrini

Diodos, Transistores de Juncção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em Projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outros. 12ª Edição, 580 páginas.

79,50

## LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano

Maria Aparecida Mendes Marinho

É um dos livros mais interessantes da área. Abrange Teoria, projetos e experiências, as quais se adaptam facilmente aos laboratórios já existentes. Trata de equipamentos como Multitest, Osciloscópio etc., e experiências utilizando Lei de Ohm, Geradores, Teoremas, Pontes, Regime DC e AC em capacitores e indutores, capacitores, Zener, transistores, amplificadores, Fontes etc. 320 páginas.

65,91

## 301 CIRCUITOS

Idéias e sugestões práticas em eletrônica para hobbistas e profissionais, variando do mais simples ao mais complexo, em apresentação clara e direta. Uma fonte ideal de esquemas para a casa, a moto, o carro, a aparelhagem de som e vídeo, assim como para instrumentos de medição e testes, fotografia microinformática e projetos dos mais variados, abrangendo as áreas de atuação tanto dos hobbistas quanto dos profissionais.

52,90

## ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Francisco G. Capuano / Ivan V. Idoeta

Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros. 12ª Edição, 512 páginas.

74,50

# Livros

## CURSO DE ELETRÔNICA

O método empregado na exposição da matéria nesta obra é o Espiral, que consiste essencialmente em retomar os conceitos a todo instante, acrescentando-lhes novos componentes nos conteúdos. Isto tem a vantagem de oferecer ao técnico uma formação aprofundada. Sem gerar cansaço na retenção da matéria exposta.

**MATERIA E EXPOSTA.** Características da matéria e da energia, fornecimento da potência por junção PN, válvulas eletrônicas, semicondutores, fontes eletrônicas de alimentação, circuitos ressonantes, introdução aos amplificadores com válvulas, circuitos amplificadores transistorizados, osciladores, circuitos e dispositivos especiais, modulação e detenção, transmissores, linhas de transmissão, antena e propagação, receptores, equipamentos eletrônicos e testes, osciloscópios de traço duplo princípios da comunicação de UHF, aplicações das microondas, guia de ondas e cavidade ressonantes, dispositivos transmissores de microondas, receptores de microondas, duplicadores e antenas, introdução dos computadores.

Este curso foi preparado pela TRAINING PUBLICATIONS DIVISION OF THE NAVAL PERSONNEL PROGRAM SUPPORT ACTIVITY WASHINGTON D.C.

Características técnicas: Formato 28x22 cm, 632 páginas, com capa dura e papel de ótima qualidade.

98,00

## MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassalo

— Manejo e funcionamento — Medidas das grandezas fundamentais. A presente obra foi elaborada como iniciação ao estudo e aplicação do Osciloscópio para todos aqueles estudantes e profissionais da eletrônica, que não podem dedicar muito tempo ao estudo deste instrumento, mais que, sem embargo, necessitam conhecer, ao menos os princípios básicos do mesmo. Mais de 80 figuras. Tabelas e quadros explicativos.

12,80

## MANUAL COMPLETO DA MOTO

George Lear / Lynn S. Mosher

HONDA, YAMAHA, SUZUKI, KAWASAKI, HARLEY-DAVIDSON, BMW e outras.

Ferramentas. Chassi. Rodas e Suspensão. Freios. Motor a dois Tempos. Manutenção e Reparo. Motor a quatro Tempos. Manutenção e Conserto. Um só. Cilindro. Vários Cilindros. Lubrificação. Sistema de Combustível. Sistema de Escape. Embreagem. Transmissores. Sistemas Elétricos. Sistemas de Ignição. Acessórios Elétricos. Recomendações Especiais para conserto e Manutenção.

40,00

## SILK-SCREEN PARA ELETRÔNICA

Com este livro você faz um curso completo de Silk e em pouco tempo estará imprimindo estampas em camisetas, circuitos impressos, adesivos, cartazes, etc. O processo é todo manual, em máquinas, habilitando qualquer pessoa a ganhar dinheiro e se realizar com esta arte.

8,00

## ENERGIA SOLAR

Utilização e Empregos Práticos

Emílio Cometta

Aquecimento de Água - Esquema de Instalações Utilizadoras de Água Quente - Aquecimento de Ar - Refrigeração - Secagem de Produtos Agrícolas - Destilação de Água - Energia Mecânica a partir de instalações solares a baixa temperatura - Instalações solares marítimas - Captação de calor e alta temperatura - Células fotovoltaicas - Processos fotoquímicos - Situação Atual e Perspectivas futuras.

15,00

## ENERGIA SOLAR

E Fontes Alternativas

Wolfgang Paiz

- Estatísticas sobre energia - Energia Solar - Obras Gerais: - Dados sobre a radiação solar - Aquecimento Solar - Energia Eólica - Biomassa - Eletricidade Solar - Termomecânica - Eletricidade Solar Fotovoltaica.

36,50

## MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassalo

Electrometria, voltímetros, amperímetros, capacitômetros, circuitos ponte, voltímetros e ohmímetros eletrônicos e aparelhos de medidas digitais. Em 12 capítulos e uma apêndice, analisando todos os instrumentos de medidas e mais, o princípio de funcionamento dos instrumentos digitais.

20,00

## MOTORES ELÉTRICOS

Manutenção e Testes

Jason Emerick de Almeida

Instrumentos para testes em motores elétricos - Testes de manutenção - Testes de funcionamento - Testes de fechamento - Testes de identificação - Práticas de reparo - Testes e manutenção de controladores motrizes.

18,20

## FORNOS ELÉTRICOS

Luigi di Stasi

Classificação dos aparelhos eletrotérmicos e considerações gerais. Os fornos elétricos e a ecologia. Aspectos termoquímicos e termodinâmicos de um processo de forno elétrico. Fornos a arco. Fornos a resistência. Fornos a indução. Além de vasta bibliografia.

60,00

## CURSO PARA FLAUTA DOCE MOZART



Agora você já pode aprender música com este magnífico curso, em pouco tempo você estará tocando belíssimas melodias. Este curso é composto de:

- 1 flauta de ótima qualidade, comparada às melhores importadas
- 1 fita gravada nos estúdios da Eldorado com as lições
- Um método de fácil leitura.

NCz\$ 33,40



# Esquemas·cursos·manuais

## COLEÇÃO DE ESQUEMAS

135 - Sharp - Áudio & Vídeo	15,50
188 - Sharp - Áudio & Vídeo	15,50
33 - TV, Rádios e Radiolono	8,00
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	
142 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	
242 - Semp Toshiba - Vídeo-com Sistema Prático de Localização de defeitos	25,50
86 - National - Rádios e Rádios Gravadores	
161 - National - TVC - Esquemas Elétricos	18,80
238 - National - Aparelhos de Som	16,00
85 - Philco - Rádios & Auto-Rádios V.1	8,00
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios V.2	8,00
216 - Philco - TVC	22,50
235 - Philco - TV Preto e Branco	25,50
111 - Philips - TV e Preto e Branco	24,00
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol.2	7,00
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol.3	12,00
179 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio	18,80
200 - Sony - TV Preto e Branco Importado V1	17,50
201 - Sony - TV Colorida Importado V1	17,50
202 - Sony - TV Preto e Branco Importado V2	
203 - Sony - TV Colorida Importado V2	17,50
204 - Sony - TV Colorida Importado V3	
29 - Colorado - Preto e Branco	8,50
30 - Telefunken - Preto e Branco	8,50
232 - Telefunken - TVC e TV P&B - Aparelhos de Som	55,00
77 - Sanyo - Esquema de TVC	22,50
254 - Sanyo - Vídeo Cassete Mod. VHR 2250	16,80
44 - Admiral - Colorado - Sylvania - Esq. TVC	
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp	
103 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sanyo - Philips - Semp Toshiba - telefunken	17,50
113 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Philips - Teleto - TVC	17,50
31 - General Elétric - Preto e Branco	8,080
32 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo	8,00
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos	8,00
55 - CCE - Esq. Elet. Vol.1	12,50
83 - CCE - Esq. Elet. Vol.2	9,00
84 - CCE - Esq. Elet. Vol.3	9,00
91 - CCE - Esq. Elet. Vol.4	9,00
112 - CCE - Esq. Elet. Vol.5	9,00
132 - CCE - Esq. Elet. Vol.6	9,00
133 - CCE - Esq. Elet. Vol.7	9,00
143 - CCE - Esq. Elet. Vol.8	9,00
155 - CCE - Esq. Elet. Vol.9	9,00
213 - CCE - Esq. Elet. Vol.10	9,00
236 - CCE - Esq. Elet. Vol.11	9,00
243 - CCE - Esq. Elet. Vol.12	12,50
244 - CCE - Esq. Elet. Vol.13	12,50
256 - CCE - Esquemas Elétricos	18,90
73 - Evadin	8,80
234 - Mitsubishi - TVC e Aparelhos de Som	24,50
249 - Evadin - Esquema Vídeo Cassete Hs 318M	15,50
250 - Evadin - Esquema Vídeo Cassete Hs 338m	15,50
125 - Polivox - Som	9,50
251 - Cynos - Som - Esq. Elétricos	16,00
66 - Motorádio - Som - Vol 1	9,00
117 - Motorádio - Som - Vol 2	9,00
214 - Motorádio - Som - Vol 3	9,00
233 - Motorádio - Som - Vol 4	9,00
75 - Delta - Som - Vol 1	8,50
76 - Delta - Som - Vol 2	8,50
141 - Delta - Som - Vol 3	8,50
74 - Gradiente - Som - Vol 1	9,00
127 - Gradiente - Som - Vol 2	9,00
128 - Gradiente - Som - Vol 3	9,00
217 - Gradiente - Som - Vol 4	12,50
54 - Bosh - Auto Rádio, Toca Fitas e FM Vol 1	8,00

134 - Bosh - Auto Rádio, Toca Fitas e FM Vol 2	8,50
70 - Nissei - Som	8,00
126 - Sonata - Som - Vol 1	8,00
240 - Sonata - Som - Vol 2	8,00
104 - Grundig - Som	10,50
130 - Quasar - Som - Vol 1	11,50
151 - Quasar - Som - Vol 2	11,50
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissei - Semp Toshiba - National - Graynolds - Som	
129 - Toca Fitas (Importados e nacionais)	8,00
67 - Faixa do Cidadão - PX 11 metros	8,50

## CURSOS TÉCNICOS

219 - TVC - Curso Básico	11,50
120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais	10,50
121 - Técnicas Avançadas de TVC	19,50
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transist	19,50
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos	10,50
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Básicos	15,50
157 - Guia de Consertos de Rádios Portáteis e Gravadores Transist	8,00
172 - Multíteste - Técnicas de Medição	15,50
199 - Ajustes e Calibragem - Rádios AM/FM Tape Decks - Toca Discos	8,00

## EQUIVALÊNCIAS DE DIODOS, TRANSISTORES E C.I.

63 - Philco - Equival. de Transist. Diodos e C.I.	8,00
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição	8,50
239 - Equivalências de Circuitos Integrados e Diodos	11,50

## GUIA DE CONSERTOS (ÁRVORE DE DEFEITOS)

193 - Sanyo Guia de Consertos De TVC (linha geral de TV)	8,50
--	------

## PROJETOS ELETRÔNICOS E MONTAGENS

156 - Grandes Projetos - Amplificadores - 20w,30w,40w,70w,130w,200w	8,50
220 - Laboratório Experimental para Microproc.-ProtoBoard	9,00

## GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO

212 - Vídeos Cassetes - Princípios Fundamentais	20,00
215 - Philips - KLB - Guia de Consertos	11,50

## APOSTILA TÉCNICA E CARACTERÍSTICAS DE DIODOS, TRANSISTORES E C.I.

189 - CCE - BQ 50/60	8,00
195 - CCE - MX 6060	8,00
196 - CCE - CS 820	8,00
197 - CCE - CM 520B	8,00
205 - CCE - CS 840D	8,00
211 - CCE - TVC Mod.HPS 14" - 14" B - 20"	20,00
221 - CCE - Vídeo Cassete Mod. VCP 9000	20,00
230 - CCE - Vídeo Cassete Mod. VCR 9800	20,00
231 - CCE - MC 5000 XT	34,50
245 - CCE - Vídeo Cassete Mod. VCP 9X	11,50
246 - CCE - Vídeo Cassete Mod. VCR 10X	11,50

# esquemas·cursos·manuais

## MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO

36 - Semp - Max Color - 20" - TVC	8,00
37 - Semp - Max Color - 14" e 17" - TVC	8,00
48 - Nacional - TVC 201/203	8,00
49 - Nacional - TVC - TC204	9,00
69 - Nacional - TVC - TC182M	8,00
79 - Nacional - TVC - TC206	8,00
80 - Nacional - TVC - TC182N/205N/206S	8,00
105 - Nacional - TC141M	8,00
107 - Nacional - TC207/208/261	8,00
137 - Nacional - TC142M	8,00
138 - Nacional - TC209	8,00
139 - Nacional - TC210	8,00
140 - Nacional - TC211N	8,00
148 - Nacional - TC161M	8,00
158 - Nacional - SS9000 Aparelho de Som	8,00
170 - Nacional - TC214	8,00
46 - Philips - KL1 TVC	8,00
41 - Telefunken - Pal Color - 661/561	8,00
42 - Telefunken - TVC 361/471/472	8,00
92 - Sanyo - CTP - 3701	9,00
93 - Sanyo - CTP - 3702/3703	9,00
94 - Sanyo - CTP 3712	9,00
95 - Sanyo - CTP 4801	9,00
96 - Sanyo - CTP - 6305	9,00
97 - Sanyo - CTP - 6305N	9,00
98 - Sanyo - CTP 6701	9,00
99 - Sanyo - CTP 6703	9,00
100 - Sanyo - CTP 6704/05/06	9,00
101 - Sanyo - CTP 6708	9,00
102 - Sanyo - CTP 6710	9,00
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol.1	8,00
116 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol.2	8,00
119 - Sanyo - Forno Microondas	8,00
159 - Sanyo - CTP 3720/21/22	9,00

160 - Sanyo - CTP 6720/21/22	8,00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol.3	8,00
163 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol.4	8,00
182 - Sanyo - CTP 6723	9,00
222 - Sanyo - Vídeo Cassete Mod.VHR 1300 MB	15,50
223 - Sanyo - Vídeo Cassete Mod.VHR 1100 MB	15,50
227 - Sanyo - CTP 3750/51-4751/52	9,00
228 - Sanyo - CTP 6750/51/52/53	9,00
229 - Sanyo - Vídeo Cassete Mod. VHR 1600 MB	9,00
248 - CCE - Manual Técnico MC 5000 - XT - Turbo	24,50
251 - Evadin - Manual Técnico TVC - Mod.20012/1620-1621-2020-2021	19,50
252 - Evadin - Manual de Serviço VS403(40"-Telex)	24,50
253 - Evadin - Manual de Serviço TC3701 (37"-TV)	24,50

## CARACTERÍSTICAS DE DIODOS, TRANSISTORES E C.I.

147 - Ibrap Vol. 1 - Transis. de Baixo Sinal para Áudio e comutação	15,50
149 - Ibrap Vol. 2 - Transis. de Baixo Sinal para Rádio-Frequência e efeitos de campos	15,50
150 - Ibrap Vol. 3 - Transistores de Polinóia	15,50
224 - Manual de Equiv. e Carac. de Transistores Série Alfabética	34,50
225 - Manual de Equiv. e Características de Transistores Série 2SA/B/C/D/J/K	34,50
226 - Manual de Equiv. e Carac. de Transistores 2N - 3N 4000	34,50
62 - Manual de Válvulas - Série Numérica	19,50

## RÁDIO SEM SEGREDOS Fundamentos e Reparos

Juvenal A. Vieira  
Sérgio L. Fernandes

Todo aquele que deseja iniciar no ramo da eletrônica encontra o maior incentivo nos aparelhos de rádio, que são, sem dúvida, o companheiro de todas as classes de pessoas, em todas as horas e em qualquer lar, por mais humilde que seja.

Com o intuito de levar o conhecimento a todos aqueles que desejam se dedicar a este ramo da eletrônica, estamos lançando este livro, no qual procuramos dar maior ênfase aos conceitos do que às fórmulas matemáticas, com fim de torná-lo mais claro e mais simples, sem, contudo, causar perda de conteúdo, e de modo a proporcionar ao estudante um conhecimento teórico e prático suficiente, para que ele possa desempenhar, com eficiência, aquilo que se propõe.

O livro é apresentado em formato grande, com muitas ilustrações, esquemas variados, e um questionário no final para você avaliar o aprendizado.

Este é o livro de rádio que faltava, completo, prático e o que é mais importante, fácil de entender.

NCz\$ 75,00

## TELEVISÃO A CORES SEM SEGREDO Fundamentos e Reparos

Fábio Alvim

Finalmente um livro destinado àquele que, já estando familiarizado com a técnica empregada em televisores preto e branco, desejam ampliar seus conhecimentos no campo da televisão a cores.

O principal objetivo desta obra é dar ao principiante em televisão a cores um conhecimento básico, mas suficiente, para que se torne um bom técnico e, em especial, atender as necessidades daqueles do interior do país que, não dispondo de escolas específicas ou não tendo acesso às literaturas especializadas, possam adquirir, com este livro, um bom conhecimento básico e um método de pesquisa que os permitam executar com rapidez, eficiência e economia o maior número de reparos. Os modelos de aparelhos escolhidos para estudo - Telefunken 661/551 e 441, Philips KL1, Philco TV 383 e Sharp modelo 1602A - Permitem uma compreensão fácil e completa do funcionamento do televisor a cores. O livro é apresentado em formato grande, com muitas ilustrações, sendo partes delas inclusive a cores, acompanha 10 esquemas dos modelos de TVs estudadas, questionário para você avaliar o aprendizado e o que é mais importante, uma tabela com todos os possíveis defeitos que podem ocorrer na TV e a peças que podem causar tais defeitos.

NCz\$ 80,36

[illegible]

Taxa de embalagem e postagem

NCr\$ 2.50

Total

☐ BRADESCO    ☐ CREDICARD    ☐ DINERS CLUB

N.º DO CARTÃO:  VALIDADE: MÊS  ANO

Desejo pagar em: ☐ uma vez ☐ 2 vezes ☐ 3 vezes ☐ 4 vezes

**A.P. eletrônica**

☐ CHEQUE N.º 

ATENÇÃO: Não atenderemos pedidos feitos por Reembolso Postal ou Reembolso Varig.

Nome	
Endereço	Estado
Complemento	Bairro
CEP	Cidade
	Estado
Telefone	Data de Nascimento
	Profissão
DATA <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	
Assinar igual ao Cartão de Crédito.	

COLAR SELO

**petit<sup>®</sup>**  
**Petit Editora e Marketing Direto Ltda.**

CAIXA POSTAL - 8414 - AG. CENTRAL - SP

CEP 0 1 0 5 1

Remetente

Endereço

Cidade

CEP Bairro

Estado



## OS CÓDIGOS ("MALUCOS") DOS TRANSISTORES

- Dependendo da origem e do fabricante, diversas estruturas de código para designação dos transistores podem ser utilizadas, sendo que, às vezes, transistores de códigos completamente diversos são, na verdade, equivalentes diretos, ou transistores de códigos muito parecidos, são eletricamente muito deferentes, absolutamente não equivalentes...
- Na maioria dos casos, a pose ou acesso a um Manual ou "Data Book" é absolutamente imprescindível, entretanto, muitos dados importantes podem ser obtidos apenas a partir do código do componente. Vejamos algumas informações IMPORTANTES:

- **SISTEMA AMERICANO** - Usam o "sistema Jece", com a codificação iniciando com o prefixo "2N" seguido sempre por três ou quatro algarismos. São esses três ou quatro algarismos que indicam a função e características do com-

ponente, dados apenas obtidos nos Manuais. Apenas a título de exemplo, aí vão alguns códigos "americanos", com suas equivalências encontráveis por aqui, e principais características:

código americano -	características -	equivalente por aqui
2N507	germânio, pequena potência — aplicações gerais - NPN	AC127
2N519	germânio, pequena potência — aplicações gerais - PNP	AC128
2N2924	silício, pequena potência, aplicações gerais - NPN	BC547
2N5190	silício, alta potência, áudio - NPN	TIP31
2N5193	silício, alta potência, áudio - PNP	TIP32

- **SISTEMA JAPONÊS** - Usam a norma "JIS" (Japanese Institute of Standards), iniciando os códigos sempre pelo prefixo "2S" seguido por uma letra (que acrescenta importantes informações sobre o componente) mais alguns algarismos (estes apenas identificáveis através de um Manual...).

letra após o prefixo	significado
A	- PNP - alta frequência
B	- PNP - baixa frequência
C	- NPN - alta frequência
D	- NPN - baixa frequência
H	- transistor uniunção (TUJ)
J	- transistor FET (canal P)
K	- transistor FET (canal N)
OS	- foto transistor

- "Interpretação", à título de exemplo, alguns códigos japoneses:

2SA77 - transistor PNP para alta frequência  
2SB415 - transistor PNP para baixa frequência  
2SC56 - transistor NPN para alta frequência

- **SISTEMA EUROPEU (E BRASILEIRO...)** - Usa-se a norma europeia em uso, existindo dois sistemas alfa-numéricos básicos:
- Prefixo de 2 letras, seguido de 3 algarismos (para os transistores "comerciais", encontráveis nas lojas especializadas).
- Prefixo de 3 letras, seguido de 2 algarismos (apenas para transistores industriais, fornecidos direta-

mente do fabricante para outras indústrias, normalmente não disponíveis no varejo).

- Em qualquer caso, a primeira letra do código, indica o material usado na fabricação do componente: "A" indica transistor de germânio, e "B" indica transistor de silício. As letras seguintes, têm o significado indicado na Tabela: —

germânio/silício	aplicações
AC BC	- baixa potência, baixa frequência, uso geral.
AD BD	- alta potência, baixa frequência, uso geral.
AF BF	- baixa potência, alta frequência.
AL	- alta potência, alta frequência.
AU BU	- alta potência, alta tensão (chaveamento e comutação)
BPX	- foto-transistor
BPY	- foto-transistor

- Os algarismos colocados após as letras iniciais apenas podem ser interpretados com o auxílio de um Manual, porém muito podemos saber através da parte "alfabética" do código. Exemplos: —

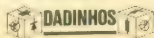
código	especificação
AC126	germânio, baixa frequência, baixa potência, uso geral (PNP)
BC548	silício, baixa frequência, baixa potência, uso geral (NPN)
AD161	germânio, alta potência, baixa frequência (NPN)
BD140	silício, alta potência, baixa frequência (PNP)
AF115	germânio, baixa potência, alta frequência (PNP)
BF184	silício, baixa potência, alta frequência (NPN)

- Além da codificação básica, pode ainda surgir, como sufixo, mais uma letra (A, B, C, etc.) indicativas de desenvolvimentos ou "melhorias" em cima das características do código básico. Por exemplo: um BC548C é "melhor" do que um BC548, em algum aspecto dos seus parâmetros. Numa interpretação direta: um BC548C pode, sempre, substituir um BC548, mas nem sempre um BC548 pode substituir um BC548C...

- **OS CÓDIGOS "DO FABRICANTE"** - Alguns fabricantes (dos grandes...) costumam também adotar códigos próprios para certas linhas ou classes de transistores, desvinculados das padronizações aqui descritas. Apenas a título de exemplo, aí vão alguns desses códigos "particulares":
- Código da TEXAS:
- TIP - (seguido de números) - alta potência, encapsulamento plástico.
- TIS - (seguido de números) - baixa potência, pequeno sinal.
- Código da MOTOROLA:
- MJ - (seguido de números) - silício, alta potência, encapsulamento metálico.

- MJE - (seguido de números) - silício, alta potência, encapsulamento plástico.
- MP - (seguido de números) - germânio, alta potência, encapsulamento metálico.
- MPF - (seguido de números) - transistor de efeito de campo (FET)
- MPS - (seguido de números) - transistor de baixa potência, pequeno sinal.

- **CONCLUSÃO** - Embora as normas de codificação sejam muitas, não havendo, atualmente, uma padronização realmente geral, o conhecimento das estruturas básicas dos códigos, conforme mostrado no presente DADINHOS, é bastante útil, facilitando, inclusive, descobrimos a função do componente num dado circuito ou mesmo auxiliando a busca "empírica" de um equivalente quando depararmos com uma placa de circuito da qual nada sabemos, não estando disponível sequer o esquema do circuito...







## TRANSISTORES

	PHL35	PHL36	PHL37	PHL38	PHL39	PHL40	PHL41	PHL42	PHL43	PHL44	PHL45	PHL46	PHL47	PHL48	PHL49	PHL50	PHL51	PHL52	PHL53	PHL54	PHL55	PHL56	PHL57	PHL58	PHL59	PHL60	PHL61	PHL62	PHL63	PHL64	PHL65	PHL66	PHL67	PHL68	PHL69	PHL70	PHL71	PHL72	PHL73	PHL74	PHL75	PHL76	PHL77	PHL78	PHL79	PHL80	PHL81	PHL82	PHL83	PHL84	PHL85	PHL86	PHL87	PHL88	PHL89	PHL90	PHL91	PHL92	PHL93	PHL94	PHL95	PHL96	PHL97	PHL98	PHL99	PHL100	PHL101	PHL102	PHL103	PHL104	PHL105	PHL106	PHL107	PHL108	PHL109	PHL110	PHL111	PHL112	PHL113	PHL114	PHL115	PHL116	PHL117	PHL118	PHL119	PHL120	PHL121	PHL122	PHL123	PHL124	PHL125	PHL126	PHL127	PHL128	PHL129	PHL130	PHL131	PHL132	PHL133	PHL134	PHL135	PHL136	PHL137	PHL138	PHL139	PHL140	PHL141	PHL142	PHL143	PHL144	PHL145	PHL146	PHL147	PHL148	PHL149	PHL150	PHL151	PHL152	PHL153	PHL154	PHL155	PHL156	PHL157	PHL158	PHL159	PHL160	PHL161	PHL162	PHL163	PHL164	PHL165	PHL166	PHL167	PHL168	PHL169	PHL170	PHL171	PHL172	PHL173	PHL174	PHL175	PHL176	PHL177	PHL178	PHL179	PHL180	PHL181	PHL182	PHL183	PHL184	PHL185	PHL186	PHL187	PHL188	PHL189	PHL190	PHL191	PHL192	PHL193	PHL194	PHL195	PHL196	PHL197	PHL198	PHL199	PHL200	PHL201	PHL202	PHL203	PHL204	PHL205	PHL206	PHL207	PHL208	PHL209	PHL210	PHL211	PHL212	PHL213	PHL214	PHL215	PHL216	PHL217	PHL218	PHL219	PHL220	PHL221	PHL222	PHL223	PHL224	PHL225	PHL226	PHL227	PHL228	PHL229	PHL230	PHL231	PHL232	PHL233	PHL234	PHL235	PHL236	PHL237	PHL238	PHL239	PHL240	PHL241	PHL242	PHL243	PHL244	PHL245	PHL246	PHL247	PHL248	PHL249	PHL250	PHL251	PHL252	PHL253	PHL254	PHL255	PHL256	PHL257	PHL258	PHL259	PHL260	PHL261	PHL262	PHL263	PHL264	PHL265	PHL266	PHL267	PHL268	PHL269	PHL270	PHL271	PHL272	PHL273	PHL274	PHL275	PHL276	PHL277	PHL278	PHL279	PHL280	PHL281	PHL282	PHL283	PHL284	PHL285	PHL286	PHL287	PHL288	PHL289	PHL290	PHL291	PHL292	PHL293	PHL294	PHL295	PHL296	PHL297	PHL298	PHL299	PHL300	PHL301	PHL302	PHL303	PHL304	PHL305	PHL306	PHL307	PHL308	PHL309	PHL310	PHL311	PHL312	PHL313	PHL314	PHL315	PHL316	PHL317	PHL318	PHL319	PHL320	PHL321	PHL322	PHL323	PHL324	PHL325	PHL326	PHL327	PHL328	PHL329	PHL330	PHL331	PHL332	PHL333	PHL334	PHL335	PHL336	PHL337	PHL338	PHL339	PHL340	PHL341	PHL342	PHL343	PHL344	PHL345	PHL346	PHL347	PHL348	PHL349	PHL350	PHL351	PHL352	PHL353	PHL354	PHL355	PHL356	PHL357	PHL358	PHL359	PHL360	PHL361	PHL362	PHL363	PHL364	PHL365	PHL366	PHL367	PHL368	PHL369	PHL370	PHL371	PHL372	PHL373	PHL374	PHL375	PHL376	PHL377	PHL378	PHL379	PHL380	PHL381	PHL382	PHL383	PHL384	PHL385	PHL386	PHL387	PHL388	PHL389	PHL390	PHL391	PHL392	PHL393	PHL394	PHL395	PHL396	PHL397	PHL398	PHL399	PHL400	PHL401	PHL402	PHL403	PHL404	PHL405	PHL406	PHL407	PHL408	PHL409	PHL410	PHL411	PHL412	PHL413	PHL414	PHL415	PHL416	PHL417	PHL418	PHL419	PHL420	PHL421	PHL422	PHL423	PHL424	PHL425	PHL426	PHL427	PHL428	PHL429	PHL430	PHL431	PHL432	PHL433	PHL434	PHL435	PHL436	PHL437	PHL438	PHL439	PHL440	PHL441	PHL442	PHL443	PHL444	PHL445	PHL446	PHL447	PHL448	PHL449	PHL450	PHL451	PHL452	PHL453	PHL454	PHL455	PHL456	PHL457	PHL458	PHL459	PHL460	PHL461	PHL462	PHL463	PHL464	PHL465	PHL466	PHL467	PHL468	PHL469	PHL470	PHL471	PHL472	PHL473	PHL474	PHL475	PHL476	PHL477	PHL478	PHL479	PHL480	PHL481	PHL482	PHL483	PHL484	PHL485	PHL486	PHL487	PHL488	PHL489	PHL490	PHL491	PHL492	PHL493	PHL494	PHL495	PHL496	PHL497	PHL498	PHL499	PHL500	PHL501	PHL502	PHL503	PHL504	PHL505	PHL506	PHL507	PHL508	PHL509	PHL510	PHL511	PHL512	PHL513	PHL514	PHL515	PHL516	PHL517	PHL518	PHL519	PHL520	PHL521	PHL522	PHL523	PHL524	PHL525	PHL526	PHL527	PHL528	PHL529	PHL530	PHL531	PHL532	PHL533	PHL534	PHL535	PHL536	PHL537	PHL538	PHL539	PHL540	PHL541	PHL542	PHL543	PHL544	PHL545	PHL546	PHL547	PHL548	PHL549	PHL550	PHL551	PHL552	PHL553	PHL554	PHL555	PHL556	PHL557	PHL558	PHL559	PHL560	PHL561	PHL562	PHL563	PHL564	PHL565	PHL566	PHL567	PHL568	PHL569	PHL570	PHL571	PHL572	PHL573	PHL574	PHL575	PHL576	PHL577	PHL578	PHL579	PHL580	PHL581	PHL582	PHL583	PHL584	PHL585	PHL586	PHL587	PHL588	PHL589	PHL590	PHL591	PHL592	PHL593	PHL594	PHL595	PHL596	PHL597	PHL598	PHL599	PHL600	PHL601	PHL602	PHL603	PHL604	PHL605	PHL606	PHL607	PHL608	PHL609	PHL610	PHL611	PHL612	PHL613	PHL614	PHL615	PHL616	PHL617	PHL618	PHL619	PHL620	PHL621	PHL622	PHL623	PHL624	PHL625	PHL626	PHL627	PHL628	PHL629	PHL630	PHL631	PHL632	PHL633	PHL634	PHL635	PHL636	PHL637	PHL638	PHL639	PHL640	PHL641	PHL642	PHL643	PHL644	PHL645	PHL646	PHL647	PHL648	PHL649	PHL650	PHL651	PHL652	PHL653	PHL654	PHL655	PHL656	PHL657	PHL658	PHL659	PHL660	PHL661	PHL662	PHL663	PHL664	PHL665	PHL666	PHL667	PHL668	PHL669	PHL670	PHL671	PHL672	PHL673	PHL674	PHL675	PHL676	PHL677	PHL678	PHL679	PHL680	PHL681	PHL682	PHL683	PHL684	PHL685	PHL686	PHL687	PHL688	PHL689	PHL690	PHL691	PHL692	PHL693	PHL694	PHL695	PHL696	PHL697	PHL698	PHL699	PHL700	PHL701	PHL702	PHL703	PHL704	PHL705	PHL706	PHL707	PHL708	PHL709	PHL710	PHL711	PHL712	PHL713	PHL714	PHL715	PHL716	PHL717	PHL718	PHL719	PHL720	PHL721	PHL722	PHL723	PHL724	PHL725	PHL726	PHL727	PHL728	PHL729	PHL730	PHL731	PHL732	PHL733	PHL734	PHL735	PHL736	PHL737	PHL738	PHL739	PHL740	PHL741	PHL742	PHL743	PHL744	PHL745	PHL746	PHL747	PHL748	PHL749	PHL750	PHL751	PHL752	PHL753	PHL754	PHL755	PHL756	PHL757	PHL758	PHL759	PHL760	PHL761	PHL762	PHL763	PHL764	PHL765	PHL766	PHL767	PHL768	PHL769	PHL770	PHL771	PHL772	PHL773	PHL774	PHL775	PHL776	PHL777	PHL778	PHL779	PHL780	PHL781	PHL782	PHL783	PHL784	PHL785	PHL786	PHL787	PHL788	PHL789	PHL790	PHL791	PHL792	PHL793	PHL794	PHL795	PHL796	PHL797	PHL798	PHL799	PHL800	PHL801	PHL802	PHL803	PHL804	PHL805	PHL806	PHL807	PHL808	PHL809	PHL810	PHL811	PHL812	PHL813	PHL814	PHL815	PHL816	PHL817	PHL818	PHL819	PHL820	PHL821	PHL822	PHL823	PHL824	PHL825	PHL826	PHL827	PHL828	PHL829	PHL830	PHL831	PHL832	PHL833	PHL834	PHL835	PHL836	PHL837	PHL838	PHL839	PHL840	PHL841	PHL842	PHL843	PHL844	PHL845	PHL846	PHL847	PHL848	PHL849	PHL850	PHL851	PHL852	PHL853	PHL854	PHL855	PHL856	PHL857	PHL858	PHL859	PHL860	PHL861	PHL862	PHL863	PHL864	PHL865	PHL866	PHL867	PHL868	PHL869	PHL870	PHL871	PHL872	PHL873	PHL874	PHL875	PHL876	PHL877	PHL878	PHL879	PHL880	PHL881	PHL882	PHL883	PHL884	PHL885	PHL886	PHL887	PHL888	PHL889	PHL890	PHL891	PHL892	PHL893	PHL894	PHL895	PHL896	PHL897	PHL898	PHL899	PHL900	PHL901	PHL902	PHL903	PHL904	PHL905	PHL906	PHL907	PHL908	PHL909	PHL910	PHL911	PHL912	PHL913	PHL914	PHL915	PHL916	PHL917	PHL918	PHL919	PHL920	PHL921	PHL922	PHL923	PHL924	PHL925	PHL926	PHL927	PHL928	PHL929	PHL930	PHL931	PHL932	PHL933	PHL934	PHL935	PHL936	PHL937	PHL938	PHL939	PHL940	PHL941	PHL942	PHL943	PHL944	PHL945	PHL946	PHL947	PHL948	PHL949	PHL950	PHL951	PHL952	PHL953	PHL954	PHL955	PHL956	PHL957	PHL958	PHL959	PHL960	PHL961	PHL962	PHL963	PHL964	PHL965	PHL966	PHL967	PHL968	PHL969	PHL970	PHL971	PHL972	PHL973	PHL974	PHL975	PHL976	PHL977	PHL978	PHL979	PHL980	PHL981	PHL982	PHL983	PHL984	PHL985	PHL986	PHL987	PHL988	PHL989	PHL990	PHL991	PHL992	PHL993	PHL994	PHL995	PHL996	PHL997	PHL998	PHL999	PHL1000	PHL1001	PHL1002	PHL1003	PHL1004	PHL1005	PHL1006	PHL1007	PHL1008	PHL1009	PHL1010	PHL1011	PHL1012	PHL1013	PHL1014	PHL1015	PHL1016	PHL1017	PHL1018	PHL1019	PHL1020	PHL1021	PHL1022	PHL1023	PHL1024	PHL1025	PHL1026	PHL1027	PHL1028	PHL1029	PHL1030	PHL1031	PHL1032	PHL1033	PHL1034	PHL1035	PHL1036	PHL1037	PHL1038	PHL1039	PHL1040	PHL1041	PHL1042	PHL1043	PHL1044	PHL1045	PHL1046	PHL1047	PHL1048	PHL1049	PHL1050	PHL1051	PHL1052	PHL1053	PHL1054	PHL1055	PHL1056	PHL1057	PHL1058	PHL1059	PHL1060	PHL1061	PHL1062	PHL1063	PHL1064	PHL1065	PHL1066	PHL1067	PHL1068	PHL1069	PHL1070	PHL1071	PHL1072	PHL1073	PHL1074	PHL1075	PHL1076	PHL1077	PHL1078	PHL1079	PHL1080	PHL1081	PHL1082	PHL1083	PHL1084	PHL1085	PHL1086	PHL1087	PHL1088	PHL1089	PHL1090	PHL1091	PHL1092	PHL1093	PHL1094	PHL1095	PHL1096	PHL1097	PHL1098	PHL1099	PHL1100	PHL1101	PHL1102	PHL1103	PHL1104	PHL1105	PHL1106	PHL1107	PHL1108	PHL1109	PHL1110	PHL1111	PHL1112	PHL1113	PHL1114	PHL1115	PHL1116	PHL1117	PHL1118	PHL1119	PHL1120	PHL1121	PHL1122	PHL1123	PHL1124	PHL1125	PHL1126	PHL1127	PHL1128	PHL1129	PHL1130	PHL1131	PHL1132	PHL1133	PHL1134	PHL1135	PHL1136	PHL1137	PHL1138	PHL1139	PHL1140	PHL1141	PHL1142	PHL1143	PHL1144	PHL1145	PHL1146	PHL1147	PHL1148	PHL1149	PHL1150	PHL1151	PHL1152	PHL1153	PHL1154	PHL1155	PHL1156	PHL1157	PHL1158	PHL1159	PHL1160	PHL1161	PHL1162	PHL1163	PHL1164	PHL1165	PHL1166	PHL1167	PHL1168	PHL1169	PHL1170	PHL1171	PHL1172	PHL1173	PHL1174	PHL1175	PHL1176	PHL1177	PHL1178	PHL1179	PHL1180	PHL1181	PHL1182	PHL1183	PHL1184	PHL1185	PHL1186	PHL1187	PHL1188	PHL1189	PHL1190	PHL1191	PHL1192	PHL1193	PHL1194	PHL1195	PHL1196	PHL1197	PHL1198	PHL1199	PHL1200	PHL1201	PHL1202	PHL1203	PHL1204	PHL1205	PHL1206	PHL1207	PHL1208	PHL1209	PHL1210	PHL1211	PHL1212	PHL1213	PHL1214	PHL1215	PHL1216	PHL1217	PHL1218	PHL1219	PHL1220	PHL1221	PHL1222	PHL1223	PHL1224	PHL1225	PHL1226	PHL1227	PHL1228	PHL1229	PHL1230	PHL1231	PHL1232	PHL1233	PHL1234	PHL1235	PHL1236	PHL1237	PHL1238	PHL1239	PHL1240	PHL1241	PHL1242	PHL1243	PHL1244	PHL1245	PHL1246	PHL1247	PHL1248	PHL1249	PHL1250	PHL1251	PHL1252	PHL1253
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

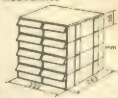


## OPTO-ELETRÔNICA

INFO	PRICE
LED active by remote 5 mtr	2,40
LED active by remote 3 mtr	3,40
LED active by remote 10 mtr	4,40
LED active by remote 15 mtr	5,40
LED active by remote 20 mtr	6,40
LED active by remote 25 mtr	7,40
LED active by remote 30 mtr	8,40
LED active by remote 35 mtr	9,40
LED active by remote 40 mtr	10,40
LED active by remote 45 mtr	11,40
LED active by remote 50 mtr	12,40
LED active by remote 55 mtr	13,40
LED active by remote 60 mtr	14,40
LED active by remote 65 mtr	15,40
LED active by remote 70 mtr	16,40
LED active by remote 75 mtr	17,40
LED active by remote 80 mtr	18,40
LED active by remote 85 mtr	19,40
LED active by remote 90 mtr	20,40
LED active by remote 95 mtr	21,40
LED active by remote 100 mtr	22,40
LED active by remote 105 mtr	23,40
LED active by remote 110 mtr	24,40
LED active by remote 115 mtr	25,40
LED active by remote 120 mtr	26,40
LED active by remote 125 mtr	27,40
LED active by remote 130 mtr	28,40
LED active by remote 135 mtr	29,40
LED active by remote 140 mtr	30,40
LED active by remote 145 mtr	31,40
LED active by remote 150 mtr	32,40
LED active by remote 155 mtr	33,40
LED active by remote 160 mtr	34,40
LED active by remote 165 mtr	35,40
LED active by remote 170 mtr	36,40
LED active by remote 175 mtr	37,40
LED active by remote 180 mtr	38,40
LED active by remote 185 mtr	39,40
LED active by remote 190 mtr	40,40
LED active by remote 195 mtr	41,40
LED active by remote 200 mtr	42,40
LED active by remote 205 mtr	43,40
LED active by remote 210 mtr	44,40
LED active by remote 215 mtr	45,40
LED active by remote 220 mtr	46,40
LED active by remote 225 mtr	47,40
LED active by remote 230 mtr	48,40
LED active by remote 235 mtr	49,40
LED active by remote 240 mtr	50,40
LED active by remote 245 mtr	51,40
LED active by remote 250 mtr	52,40
LED active by remote 255 mtr	53,40
LED active by remote 260 mtr	54,40
LED active by remote 265 mtr	55,40
LED active by remote 270 mtr	56,40
LED active by remote 275 mtr	57,40
LED active by remote 280 mtr	58,40
LED active by remote 285 mtr	59,40
LED active by remote 290 mtr	60,40
LED active by remote 295 mtr	61,40
LED active by remote 300 mtr	62,40
LED active by remote 305 mtr	63,40
LED active by remote 310 mtr	64,40
LED active by remote 315 mtr	65,40
LED active by remote 320 mtr	66,40
LED active by remote 325 mtr	67,40
LED active by remote 330 mtr	68,40
LED active by remote 335 mtr	69,40
LED active by remote 340 mtr	70,40
LED active by remote 345 mtr	71,40
LED active by remote 350 mtr	72,40
LED active by remote 355 mtr	73,40
LED active by remote 360 mtr	74,40
LED active by remote 365 mtr	75,40
LED active by remote 370 mtr	76,40
LED active by remote 375 mtr	77,40
LED active by remote 380 mtr	78,40
LED active by remote 385 mtr	79,40
LED active by remote 390 mtr	80,40
LED active by remote 395 mtr	81,40
LED active by remote 400 mtr	82,40
LED active by remote 405 mtr	83,40
LED active by remote 410 mtr	84,40
LED active by remote 415 mtr	85,40
LED active by remote 420 mtr	86,40
LED active by remote 425 mtr	87,40
LED active by remote 430 mtr	88,40
LED active by remote 435 mtr	89,40
LED active by remote 440 mtr	90,40
LED active by remote 445 mtr	91,40
LED active by remote 450 mtr	92,40
LED active by remote 455 mtr	93,40
LED active by remote 460 mtr	94,40
LED active by remote 465 mtr	95,40
LED active by remote 470 mtr	96,40
LED active by remote 475 mtr	97,40
LED active by remote 480 mtr	98,40
LED active by remote 485 mtr	99,40
LED active by remote 490 mtr	100,40
LED active by remote 495 mtr	101,40
LED active by remote 500 mtr	102,40
LED active by remote 505 mtr	103,40
LED active by remote 510 mtr	104,40
LED active by remote 515 mtr	105,40
LED active by remote 520 mtr	106,40
LED active by remote 525 mtr	107,40
LED active by remote 530 mtr	108,40
LED active by remote 535 mtr	109,40
LED active by remote 540 mtr	110,40
LED active by remote 545 mtr	111,40
LED active by remote 550 mtr	112,40
LED active by remote 555 mtr	113,40
LED active by remote 560 mtr	114,40
LED active by remote 565 mtr	115,40
LED active by remote 570 mtr	116,40
LED active by remote 575 mtr	117,40
LED active by remote 580 mtr	118,40
LED active by remote 585 mtr	119,40
LED active by remote 590 mtr	120,40
LED active by remote 595 mtr	1



## GAVETEIROS PLÁSTICOS MODULARES



134,49  
Giovane + C. Campobello con 8 pavoni.

### TRIM-POTS

100R -wt. 338R -wt. 1K -wt. 2K2 -wt.  
 2K2 -wt. 4K7 -wt. 10K -wt. 15K -wt.  
 15K -wt. 31K -wt. 47K -wt. 100K -wt.  
 150K -wt. 470K -wt. 1M -wt. 1M5 -wt.  
 2M2 -wt. 3M3 -wt. 4M7 -wt.  
 600R Heterozygous  
 720R -Fz, 470H Fz, 10K %  
 47K -Fz, 150K % 220K %  
 470K -Fz, IV % 2M2 %

page 2-45

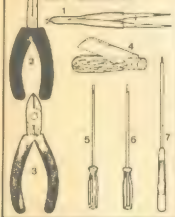


## CAPACITORES DE POLIESTER

[illegible]

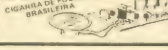
**KIT DE FERRAMENTA P/ BANCADA.**

## KIT EMARK



1	Pontas Retas e Finas e Rombas	47 365-10	190mm
2	Meia Cana-Reto	47 365-15	810 x 20
3	Corte Diagonal	47 307-07	5 x 20
4	Canivete p/Eletricista	77 652-10	120mm
5	Tipo Fenda		
6	Haste Isolada p/Eletrônica	31 016-01	12" x 6"
		31 016-01	18" x 3"
7	Tipo Philips		
	Haste Isolada p/Eletrônica	31 016-01	12" x 6"
		31 016-01	18" x 3"

## PRODUTOS NOVOKIT / JME

[illegible]

## Ferramentas CORNETA

MULTIMETRO - ICEL IK-35

TENSIVIDADE:	200-250 OHM (VCC/VAC)
VOLTI DC:	0-10 V (0-100 mA) 0-250V-1000V
VOLTI AC:	0-100 V (1000 mA)
CORRENTE DC:	0-100 mA (100-5000-10A)
RESISTÊNCIA:	0-100M OHM (1-100kV)
DECIBEL:	500 Hz-2000
TESTE DE BATERIA:	1-10V
TESTE DE CONTINUIDADE COM RESPOSTA SONORA	
DIMENSÕES:	150 x 100 x 140 mm
PESO:	330 gramas
PRECISÃO:	± 1% de F.V. em DC
	± 4% de F.V. em AC
	± 1% de C.A. em RESISTÊNCIA



## MULTIMETRO - ICEL IK-180A

SENSIBILIDADE:	2000mV (1000VAC)
VOLT DC	0,1mV - 1000mV
VOLT AC	10mV - 500V
CORRENTE DC:	500pA - 10mA
RESISTÊNCIA:	0,01M - 999M (auto range)
DI CÍCLOS	1000 Hz - 500K
DEMIENSÕES	100 x 50 x 10 mm
PESO	150 gramas
PRECISÃO	± 1% de 1000 mV em DC
	± 4% em 100 V em AC
	± 1% de 10 A em RES



## RESISTORES

1/8 watt	0,22
25 watts	1,92
10 watts	2,48





**COLEÇÃO (Revista)**  
Se 6 de Eletrônica do nº 5  
ao 98 201,06  
Divulga com a Eletrônica do  
nº 5 ao 98 220,74  
Informática Eletrônica Digital do  
nº 1 ao 20



**LABORATÓRIO ELETRÔNICO**




Mais material de eletrônica

289,96

**PORTA-FUSÍVEIS**

1021	3,54
1023	3,54
1028	7,20
1029	9,97



**PLACAS DE FENOLITE (VIRGEMI) COBREADO**

10x10 cm	1,92
5 x 10 cm	2,06
6 x 12 cm	3,84
8 x 12 cm	4,78

**SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS**

8 pinos	0,39
14 pinos	1,33
16 pinos	1,47
28 pinos	4,78
40 pinos	10,55

**Diversão - Datálogo Criativo**  
Com o Datálogo você poderá montar 40 projetos criativos, datalogos e muito mais. Apresenta o catálogo manual de eletrônica em um pouco de tempo.

**BARRAS DE TERMINAIS**

tipo "Wheatstone" ou "Simpul"

12 segmentos "Barra Universal" 6,23

**GARRAS JACARÉ**

Garras Jacaré para pinos de virgemi

— média com isolamento 2,40


— grande, com isolamento 3,84

**SUPORES PARA FILHAS**

2-2 pinos com fio	1,84
4-4 pinos com fio	3,20
4-4 pinos com fio	3,84

**BORNES DE PRESSÃO**

15318-PP-1	3,57
15318-PP-2	3,57
14450-PP-4	5,92
17225-PP-4	5,92



**SUPORTE PARA LEDs**


4 pinos 2,40

5 pinos 2,40

**FUSÍVEIS**


Características:

1-ampere 1-5A 2A 2-5A 3A 5A	
10A 25A 10A 15A 1250 Volts	
10000 g/s 10000	0,48



**CHAVES REVERSoras**


HH 3,82



**FURADEIRA ELÉTRICA MINIDRIL**

Função com 12V C.C.

Reversível com F.R.D. 115,27




**BORNES DE PRESSÃO**

15318-PP-1	3,57
15318-PP-2	3,57
14450-PP-4	5,92
17225-PP-4	5,92



**BORNES PARA PINOS BANANA**

14001	4,96
14011	3,12



**INTERRUPTORES DE PRESSÃO**

IC101 7,20



**PINO BANANA**

4 pinos 1,92

**MICRO CHAVES**

HH	
HH	
HH	
HH	

**VENDAS NO ATACADO E VAREJO**

TEL. (011) 223 1153

TEL. (011) 221-4779

TELEX: (011) 22616 - EMRK BR

• ATENDEMOS TAMBÉM AS INDÚSTRIAS

• COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

CEP 01213

Endereço: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Remetente: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_

Barra: \_\_\_\_\_

COLAR SELO

# alarme de maçaneta



**DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA QUE FUNCIONA ACOPLADO (SEM LIGAÇÃO DIRETA) À MAÇANETA DA PORTA DISPARA UM ALARME SONORO DE TIMBRE PENETRANTE, ASSIM QUE ALGUÉM TOCA A MAÇANETA COM A MÃO, PELO LADO DE FORA DA PORTA (MESMO QUE ESSE ALGUÉM ESTEJA USANDO LUVAS. . .) MONTAGEM FÁCIL (POUCOS COMPONENTES), AJUSTE SIMPLES, BAIXO CONSUMO. . . IDEAL PARA APARTAMENTOS, PORTAS DE CONSULTÓRIOS, ETC.**

Em Eletrônica (como em todas as outras atividades humanas. . .) tudo tem pelo menos duas maneiras de ser feito ou resolvido: a maneira difícil e complicada e o jeito simples e direto. . . A filosofia de A.P.E. é simplificar sempre e, para provar mais uma vez que esse conceito é válido, aqui está um projeto também muito esperado pelos leitores: o ALARME DE MAÇANETA, desenvolvido dentro de uma teoria de máximo enxugamento, com um circuito reduzido a somente 3 transistores mais uns poucos componentes de apoio. . . O projeto alia "velhas" técnicas circuitais com um moderno "buzzer" piezoelétrico, apresentando desempenho e sensibilidade compatíveis com os de dispositivos muito mais caros e sofisticados. . .

Basicamente o ALMA ("apelido" simplificado do ALARME DE MAÇANETA. . .), instalado numa pequena caixa, fica acoplado à manopla interna da maçaneta de uma porta, através de um pequeno loop de fio (não há contacto elétrico direto. . .) que serve tanto para a "ligação" eletrônica do dispositivo com a maçaneta, quanto para a própria fixação ou sustentação

do ALMA no local. Quando uma pessoa tocar a maçaneta do outro lado da porta (manopla externa da maçaneta. . .) o alarme dispara num timbre forte e penetrante, capaz de alertar mesmo pessoas que estejam em pontos razoavelmente distantes da porta controlada! Mesmo que a mão que segurar a maçaneta externa esteja usando luvas, ainda assim a sensibilidade do ALMA permitirá o sensoramento e o disparo do alarme! A utilidade de tal dispositivo é óbvia e ampla, garantindo segurança e controle sobre entradas de residências, locais de trabalho, lojas, consultórios, etc., a um custo bastante reduzido. O ALMA é alimentado por uma pequena bateria de 9 volts, sob baixo consumo. A montagem e o (único) ajuste são simples, ficando ao alcance mesmo do hobbyista iniciante, desde que se disponha a seguir com atenção às instruções e figuras da presente matéria. . .

(acionado pelo "amortecimento" de oscilação) sensível, dotado de loop sensor para monitoração de maçaneta de porta.

- Aviso sonoro emitido por buzzer piezoelétrico de alta eficiência (audível a uma boa distância).
- Alimentação: 9 volts (bateria ou pilhas) sob baixo consumo (5mA em stand by e 9mA sob disparo).
- Ajuste: um único, através de trim-pot.
- Tamanho e peso: reduzidos, acoplável a qualquer maçaneta (desde que metálica. . .) através do próprio loop sensor.

## O CIRCUITO

O "esquema" do ALMA está na fig. 1. O arranjo é bastante simples: o transistor BF494, em situação normal, oscila em alta frequência com o auxílio da bobina, capacitores e resistores anexos de polarização (o trim-pot ajusta o ponto "ótimo" da oscilação). O sinal de alta frequência fornecido pelo oscilador é aplicado a um conjunto retificador (via capacitor de 10n em série com resistor de 470R) formado por dois diodos de germânio (1N60) que o transforma num nível C.C. estável, com o auxílio do capacitor de 10uF. Esse nível mantém (sob condição normal) o transistor BC548 (direita, em baixo) conduzindo e aterrando (negativando) a base do outro BC548 (direita, ao alto), com o que este último permanece "cortado". . .

Assim que alguém toca no loop sensor, através da capacitância do seu

## CARACTERÍSTICAS

- Alarme "de toque" tipo capacitivo





## MONTAGEM 29 - ALARME DE MAÇANETA

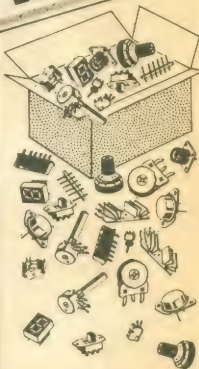
dos (posições e valores conferidos. . .), já podem ser feitas as conexões externas, de acordo com a fig. 5. Atenção à polaridade da bateria e do "buzzer". Observar também como é feito o ligação do loop sensor, com pedaço de cabo paralelo (ver LISTA DE PEÇAS): os dois fios do cabo devem ser interligados nas pontas, sendo as 4 extremidades soldadas à ilha "L" da placa, de modo que se forma externamente uma argola com um perímetro de aproximadamente 25 cm. (não fazer esse loop muito grande, pois nesse caso o ALMA poderá "sofrer de hipersensibilidade". . .).

"ENCAIXAMENTO"/AJUSTE/  
UTILIZAÇÃO

A fig. 6 dá, nos itens (A), (B) e (C), detalhes práticos do "encaixamento" do circuito no container sugerido em "OPCIONAIS/DIVERSOS". Notar que os furos da placa de Circuito Impresso já estão dimensionados e espaçados de modo a "casar" com as torres de fixação existentes no interior da caixa. O arranjo é bastante prático,

como, ilustrado em 6-A com a caixa aberta (sem a tampa). O "buzzer", pelas suas dimensões e lay-out próprio, deve ser posicionado externamente (ver 6-B e 6-C), bastando fazer dois furos na tampa da caixa, para passagem dos terminais da peça (cuja base pode ser colada com epoxy à própria superfície externa da tampa. . .).

Assim que tudo estiver encaixado (não antes. . .), o primeiro ajuste do ALMA já pode ser feito: conecta-se a bateria ao respectivo "clip", coloca-se o trim-pot a meio curso e liga-se a chavinha H-H. O alarme sonoro deve disparar. . . Se isso não acontecer, girar o trim-pot aleatoriamente, "prá lá e prá cá", até obter o disparo do som. . . Em seguida, girar lentamente o trim-pot, parando o ajuste no exato ponto em que o som do alarme cessa (é bom esperar um instante entre cada duas tentativas, devido à pequena temporização inerente ao circuito. . .). Isso feito, o ALMA já está ajustado. Toque o loop com a mão e o alarme deve disparar. Experimente fazê-lo usando luvas, e verifique que o disparo também se dará. Se não for possível o ajuste, verifique principalmente as condições e ligações da bobina e a polaridade

PEÇA-PEÇAS  
VIA REEMBOLSOPACOTE  
ELETRÔNICO

Adquira o  
**PACOTE ELETRÔNICO**  
com os mais variados  
componentes de uso no  
seu dia-a-dia.

Condensadores, Semicondutores,  
Resistores, LEDs, Trimpots,  
Jacks, Diodos, Plugs, etc.

Somente NCz\$ 9,00

**LEYSSSEL**

Av. Ipiranga, 1147 - Cj. 64  
01039 - São Paulo - SP

• Solicite, Lista de  
Preços em Geral.

ATENÇÃO!  
Profissionais, Hobbystas  
e Estudantes

AGORA FICOU MAIS  
FÁCIL COMPRAR!

- Amplificadores
- Microfones
- Mixers
- Rádios
- Gravadores
- Rádio Gravadores
- Raks
- Toca Discos
- Caixas Amplificadas
- Acessórios para Video-Games
- Cápsulas e agulhas
- Instrumentos de Medição
- Eliminadores de pilhas
- Conversores AC-DC
- Filas Virgens para Video e Som
- Kits diversos, etc...

CONHEÇA OS PLANOS DE  
FINANCIAMENTO DA FETEL

CURSO GRÁTIS  
"Como fazer uma Placa de Circuito Im-  
presso 305 silbados das 9:00 às 12:00 hs  
até 10/05/84 e 13/05/84 em 12 e 20x20"

DESCONTO ESPECIAL PARA  
ESTUDANTES DE ELETRÔNICA  
E OFICINAS

• REVENDEDOR DE  
KITS EMARK



**FETEL**

Centro Eletrônico Ltda.

Rua Barão de Duprat, 310 - Sto. Amaro  
São Paulo - 13006-000 Lgo. 13 de Maio  
CEP 05064-43 Tel. 746-1152

**DIVULGUE  
APE ENTRE  
SEUS  
AMIGOS,  
ASSIM VOCE  
ESTARA  
FAZENDO ELA  
CRESCER E  
FICAR CADA  
VEZ MELHOR!**

dos diodos (erros e deficiências mais comuns na montagem, capazes de obstar o funcionamento do circuito).

Quanto à instalação, nada mais simples: a fig. 6-D mostra o "mapa da mina", com o loop do ALMA pendurado no eixo interno da maçaneta, ficando o conjunto auto-sustentado (eventualmente será necessário em novo e definitivo ajuste no trimpot, já com o ALMA posicionado no seu local de trabalho...).

Algumas recomendações IMPORTANTES:

— A estrutura da fechadura e maça-

netas deve ser metálica, em sua totalidade. Maçanetas com as "bolas" em plástico, vidro ou madeira, não proporcionarão a necessária sensibilidade ao ALMA.

Por outro lado, a folha da porta deve ser feita de material isolante (madeira, vidro, fibra, etc.) já que portas metálicas induzirão hipersensibilidade ao ALMA, fazendo com que o alarme permaneça disparado todo o tempo.

• • • • •

Com um pouco de exercício de

imaginação, o leitor não terá dificuldades em "descobrir" outras funções interessantes para o ALMA na proteção de pequenos objetos metálicos, a partir de alguns testes simples de sensibilidade e adequação do loop sensor.

Conforme já foi mencionado, o consumo de corrente do ALMA é baixo (poucos miliampéres, mesmo disparado...), contudo, em aplicações de segurança, convém verificar, periodicamente, o estado da bateria, promovendo sua substituição sempre que necessário (os "sintomas" clássicos de bateria fraca são: alarme que dispara "sozinho" e com baixo no "buzzer"...).

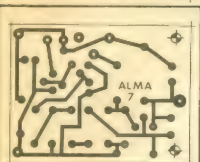


Fig. 3

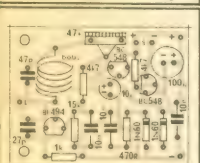


Fig. 4

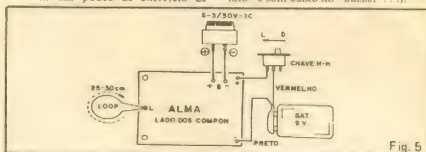


Fig. 5

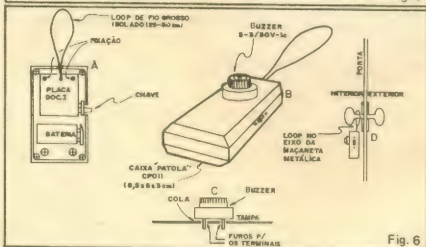


Fig. 6

### LISTA DE PEÇAS

- 1 - transistor BF494 (não se recomenda equivalentes)
- 2 - transistores BC548 (podem ser substituídos por BC547 ou BC549)
- 2 - diodos de germânio, tipo 1N60 ou equivalentes
- 1 - resistor de 470R x 1/4 watt
- 1 - resistor de 1K x 1/4 watt
- 2 - resistores de 4K7 x 1/4 watt
- 1 - resistor de 15K x 1/4 watt
- 1 - trim-pot (vertical) de 47K
- 1 - capacitor (disco cerâmico ou plate) de 27pF
- 1 - capacitor (disco cerâmico ou plate) de 47pF
- 3 - capacitores (poliéster) de 10nF
- 1 - capacitor eletrolítico de 10uF x 16V
- 1 - capacitor eletrolítico de 100uF x 16V
- 1 - metro de fio de cobre esmaltado nº 22 ou 24 (para confecção da bobina)
- 1 - "clip" para bateria de 9 volts
- 1 - chave H-H mini
- 1 - "buzzer" SONALARME tipo S-3/30V-1C
- 1 - placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5 x 3,9 cm.)
- 40 - centímetros de cabo paralelo nº 20 ou 22 (para o loop)
- fio e solda para as ligações

### - OPCIONAIS/DIVERSOS

- caixa para abrigar o circuito
- o layout geral foi especificadamente dimensionado para o container mod. CP011 da Patola (8,5 x 5 x 3 cm.), porém outras caixas, de dimensões iguais ou maiores, também servirão (ATENÇÃO: sempre caixa plástica, não serve metal...)
- adesivo de epoxy (tipo "Araldite") para a fixação do "buzzer".

# FUTURO GARANTIDO.

## SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



**ROSANA REIS - DONA DE CASA.**

Estudando nas horas de folga, fez o Curso de Caligrafia. Já conseguiu clientes. Está ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



**MAURO BORGES - OPERÁRIO.**

Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fez o Curso de Chaveiro e conseguiu uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



**ANTONIO DE FREITAS - EX-FEIRANTE.**

O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patão e mais nada.

## APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



**INSTITUTO RADIOTÉCNICO**  
**monitor**

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277  
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051  
São Paulo - SP

### MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos
- Eletricista Instalador
- Eletricista Enrolador

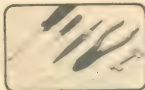
### Importante:

Todos os Cursos são acompanhados de farto material prático INTEIRAMENTE GRÁTIS.

**GRÁTIS, no Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão.**



**GRÁTIS, no Curso de Chaveiro.**



**GRÁTIS, no Curso de Caligrafia.**



Peça catálogos informativos grátis. COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Caixa Postal 30.277 CEP 01051 - São Paulo. Se preferir, venha nos visitar. Rua dos Timbiras, 263, das 8:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 8:00 às 13:00 hs. Telefone: 220-7422.

Sr. Diretor, gostaria de receber, gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado do

Curso \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

End.: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Est. \_\_\_\_\_

**APE-7**

M3



# super-termostato de precisão

**FINALMENTE (TAMBÉM DISPONÍVEL EM KIT) UM CIRCUITO SIMPLES, EFICIENTE, PRECISO, CONFIÁVEL, DE ALTA POTÊNCIA, ESPECÍFICO COMO MÓDULO CONTROLADOR DE TEMPERATURA PARA APLICAÇÕES DOMÉSTICAS, PROFISSIONAIS OU INDUSTRIAIS! UM VERDADEIRO "ACHADO" PARA MUITOS DOS LEITORES DE A.P.E. QUE ESTAVAM, HÁ MUITO TEMPO, PROCURANDO POR UM PROJETO DESSE TIPO!**

O projeto do SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (vulgo STEP, para simplificar. . .) vem preencher uma importante lacuna nos circuitos do gênero "controlador automático de temperatura", já que apresenta uma enorme série de características vantajosas, grande versatilidade (pode sofrer inúmeras adaptações ou modificações sem perda da eficiência e confiabilidade...), elevada potência de controle, facilidade e precisão no ajuste, grande estabilidade, etc., tudo isso mantendo o circuito em si sob extrema simplicidade, baixo custo, enorme facilidade na montagem, instalação e utilização!

Enfim: um módulo básico adaptável a inúmeras aplicações práticas, no lar, em atividades profissionais diversas e até em utilizações industriais "pesadas" e "sérias".

O resultado final do projeto gerou uma placa pequena, leve, com poucos componentes, determinado um módulo facilmente adaptável (mecânica ou eletricamente. . .) a qualquer dispositivo já existente, conforme veremos no decorrer da presente matéria. O STEP aceita (para maior versatilidade. . .)

mais de um tipo de sensor, embora basicamente desenvolvido para um sensor específico, testado e comprovado em situações diversas de utilização. Também no seu setor de potência (o STEP pode controlar cargas de wattagem realmente "brava". . .) a versatilidade do módulo permite grande número de adequações a condições específicas (o mesmo ocorrendo ainda no próprio sistema de ajuste e controle, amplamente adaptável a gamas e aplicações diversas).

Enfim, um projeto que "vai direto ao ponto" (como, aliás, todos os publicados em A.P.E.), capaz de atender às necessidades específicas de cada leitor. . . Um verdadeiro "módulo universal" de termostato!

## CARACTERÍSTICAS

- Módulo controlador automático de temperatura (termostato) de alta estabilidade e precisão (melhor do que 0,3°C, se corretamente utilizado e ajustado) com gamas amplamente ajustáveis, centradas desde 25°C até 100°C.

- Potência máxima dos elementos aquecedores controlados indo desde 400/800 watts (110/220 volts) até 1.500/3.000 watts (110/220 volts) dependendo apenas da alteração de um componente (VER TEXTO).
- Aceita o sensoreamento por transístor comum, de germânio, ou por termistor NTC também comum (ver detalhes no TEXTO). A própria confecção do sensor é fácil e passível de inúmeras adaptações.
- A determinação da gama de temperaturas controláveis pode ser modificada amplamente, através da substituição de um único componente (potenciômetro de ajuste - VER TEXTO).
- Montagem simples, pequena, leve, usando apenas componentes comuns e de custo não muito elevado.
- Fácil instalação em qualquer aplicação.

## O CIRCUITO

O circuito do STEP está esquematizado.



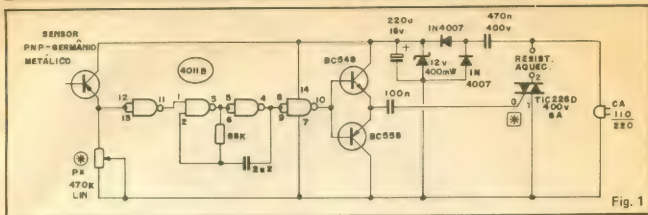


Fig. 1

zado no diagrama da fig. 1, em toda a sua simplicidade (o "esquema" refere-se ao módulo básico. ...). O sensoramento da temperatura é feito por um transistor de germânico comum, de envólucro metálico, sendo o ajuste da temperatura feito através de um único potenciômetro (Px). O ponto de transição é detectado com grande precisão por um gate do Integrado CMOS 4011B que, por sua vez, excita um oscilador (ASTÁVEL) implementado com dois outros gates do mesmo Integrado. A saída desse oscilador (que trabalha em frequência relativamente alta, se comparada com os 60Hz da rede C.A.) é aplicada a um quarto gate (que funciona como buffer, o qual excita um par de transistores complementares capazes de fornecer um sinal bem "nítido" e forte, transformado em breves e intensos pulsos de corrente pelo capacitor de 100nF. Tais pulsos são aplicados à comporta de um TRIAC, chaveando-o em onda completa, com toda segurança, sempre que o sensoramento o determinar.

O sistema de chaveamento do TRIAC por pulsos, utilizado no circuito do STEP proporciona uma operação sob baixa corrente geral de alimentação para o circuito, o que permite

grande simplificação e barateamento na fonte: um simples redutor por reatância capacitiva, retificado por diodos, estabilizado por zener e filtrado por eletrolítico, é plenamente suficiente, fugindo dos pesados (e caros) transformadores de força.

A carga (elemento resistivo aquecedor) é energizada diretamente pelo TRIAC (alterando-se este componente, qualquer variação na temperatura ajustada (dependendo tal reação apenas da inércia térmica natural do sensor e do próprio fluido controlado. ...).

O conjunto é sensível, preciso e potente, reagindo muito rapidamente a qualquer variação na temperatura ajustada (dependendo tal reação apenas da inércia térmica natural do sensor e do próprio fluido controlado. ...).

## OS COMPONENTES

Muitos dos componentes do STEP apresentam polarização ou posição certa para ligação ao circuito. ... É o caso do TRIAC, transistores, diodos, Integrado e capacitor eletrolítico. Assim, quem tiver dúvidas, antes de iniciar a montagem deverá consultar o "TABELÃO" existente em outra parte desta A.P.E.

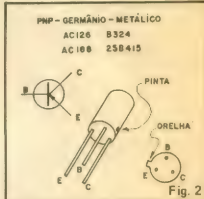


Fig. 2

Um componente merece especial atenção: o transistor de germânico (metálico) que será usado como sensor (no módulo básico). A fig. 2 dá os detalhes de identificação de pinos desse componente, com os dois "códigos" mais comuns: pinta identificando o terminal de coletor, ou orelha marcando o terminal de emissor. Notar que embora esse transistor/sensor admita várias equivalências, seu corpo deve, obrigatoriamente, ser metálico, para que a transferência de calor se faça rapidamente do fluido controlado para as "entranhas" do sensor, re-

ESQUEMAS AVULSOS - MANUAIS DE SERVIÇO - ESQUEMÁRIOS  
(para SOM, TELEVISÃO, VÍDEOCASSETE, CÂMERA, CDP)

KITS PARA MONTAGEM (p/Hobistas, Estudantes e Técnicos)

CONCERTOS (Multímetros, Microfones, Galvanômetros)

FERRAMENTAS PARA VÍDEOCASSETE

(Mesa para ajuste de postes, Saca cilindros)

ESQUEMATECA AURORA

Rua Aurora nº 174/178 - Sta Ifigênia - CEP 01209 - São Paulo - SP - Fones 222-6748 e 223-1732

duzindo-se assim a um mínimo a inércia térmica inevitável em sistemas de termostato desse tipo. Na prática, qualquer PNP de germânio, para pequenos ou médios sinais, servirá perfeitamente. . .

### A MONTAGEM

Embora o projeto do STEP não seja uma montagem especificamente dirigida aos principiantes, mesmo estes terão condição de levar a bom termo a construção do módulo, desde que sigam com atenção às instruções. . . Inicialmente, na fig. 3, temos a placa de Circuito Impresso, vista pelo seu lado cobreado, em escala 1:1 (tamanho natural). Quem optar por confeccionar a sua própria placa, deverá observar com cuidado a qualidade das pistas e ilhas, suas dimensões e isolações, lembrando sempre que o circuito lidará com tensões e correntes elevadas (em seu estágio de potência centrado no TRIAC...) e que assim todo cuidado é pouco na prevenção de problemas, "curtos", etc.

A fig. 4 traz o "chapeado" da montagem, mostrando os componentes já assentados sobre a placa (vista pelo lado não cobreado, portanto. . .). Cuidado com o posicionamento de todos os componentes polarizados (já mencionados). Notar que a posição do TRIAC, com sua lâmina metálica voltada para fora da placa, favorece intencionalmente a colocação de dissipador de alumínio, se este for necessário à aplicação. Observar com atenção a codificação adotada para as ilhas destinadas às ligações externas à placa: CA-CA para a entrada de força C.A. (via "rabinho" de "serviço pesado"), S-S para a tomada (também tipo "serviço pesado") de saída de força para o elemento aquecedor, P-P para as ligações do potenciômetro, e T(-) e T(+) para as conexões do transistor/sensor.

As ligações externas estão melhor detalhadas na fig. 5 (cujas conexões devem também ser observadas com cuidado e atenção. . .). Lembrar que tanto a cabagem de entrada de C.A., quanto a de saída de força para o elemento aquecedor, devem ser robustas, feitas com fios de calibre suficiente para as correntes envolvidas. Já as ligações ao potenciômetro de ajuste e ao elemento sensor, poderão ser feitas com cabo paralelo fino (nº AWG 22, 24 ou 26. . .) sem problemas. . .

Os leitores que ainda não têm muita prática em montagens mais "pesadas", devem, obrigatoriamente, consultar as "INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS". . . pois as informações lá contidas constituem impor-

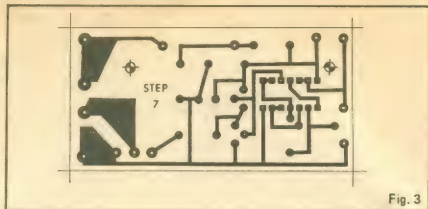


Fig. 3

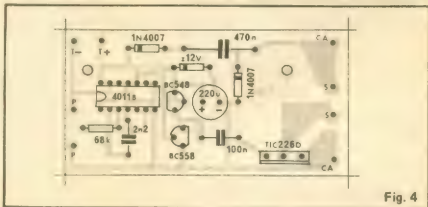


Fig. 4

tantes subsídios, que podem significar a diferença entre um projeto funcionando ou não. . .

### O SENSOR

Observar (fig. 5) que o terminal de base (B) do transistor de germânio

não é utilizado (pode ser cortado rente ao corpo da peça). Os terminais aproveitados (emissor — E e coletor — C) devem ser ligados, respectivamente aos pontos T(-) e T(+). Se houver inversão, o STEP não funcionará corretamente.

Num circuito desse tipo, é muito importante a configuração física do

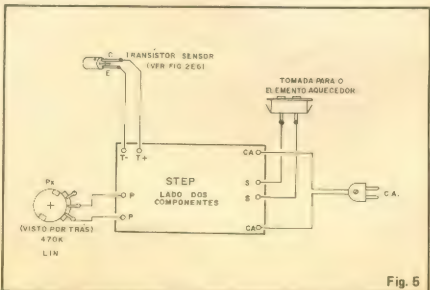


Fig. 5

# Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



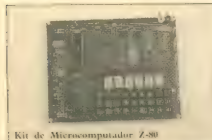
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver



Compressor de Transistores

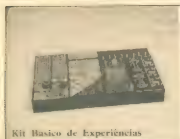


Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e  
conjuntos de experiências  
componentes do mais  
avancado sistema de  
ensino, por correspon-  
dência, nas áreas  
da eletroeletrônica e  
da informática!



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

*Somente maiores informações,  
sem compromisso, do curso de:*

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Audio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

*manutenção, também, cursos de:*

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Con-  
dicionado

*e ainda:*

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

## OCCIDENTAL SCHOOLS cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 526-2700

APE 7

A  
OCCIDENTAL SCHOOLS  
CAIXA POSTAL 10.563  
CEP 01051 São Paulo SP

Despe receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

sensor. A fig. 6 dá, nos itens A e B os detalhes de acabamento e confecção para o sensor com o transistor de germânio, enfatizando a necessidade de se vedar muito bem as ligações do cabo paralelo com os terminais do transistor, com massa de epoxy ou silicone. Essa vedação é muito importante, não só para prover perfeita isolamento elétrico do sensor em relação ao fluido como também para impermeabilizar o sensor, evitando que as conexões possam ser atacadas quimicamente por eventuais fluidos mais "agressivos"...

Ainda na fig. 6 (item C) é dada outra sugestão bastante válida para a implementação do sensor, nesse caso usando-se um termistor NTC embutido num tubinho de vidro resistente às altas temperaturas (tipo "pirex"). Notar que, dependendo da aplicação, esse tipo de "acabamento" do sensor também pode ser usado com o transistor de germânio...

Conforme o leitor deve ter notado, o uso de termistor NTC é uma das opções ou variações possíveis no STEP, para aplicações específicas. O NTC reage um pouco mais lentamente do que o transistor/sensor, porém também é perfeitamente aplicável ao circuito, lembrando ainda que o termistor não é um componente polarizado e que assim seus terminais podem ser indiferentemente ligados aos pontos T(-) e T(+) sem preocupações de posição certa.

## UTILIZAÇÃO/ESCALA DE CONTROLE

Na utilização (conforme ilustra a fig. 7-A) tanto o sensor quanto o elemento aquecedor devem, obviamente, estar mergulhados no fluido cuja temperatura se deseja regular e estabilizar. É importante que a distância D não seja muito pequena, nem muito grande, para garantir uma perfeita estabilização, livre dos efeitos muito pronunciados da própria inércia térmica do fluido, mas também livre do efeito de "liga-desliga" muito rápido que poderá ocorrer se sensor e aquecedor estiverem muito próximos um do outro. Convém fazer experiências prévias, levando-se em conta a densidade do fluido, potência do aquecedor, tamanho do tanque, etc.

Também na fig. 7 (item B) damos uma sugestão para o dial do potenciômetro de ajuste e controle. No caso a escala está centrada em -50°C, porém nada impede que, na prática, qualquer gama seja dimensionada (ver TABE-

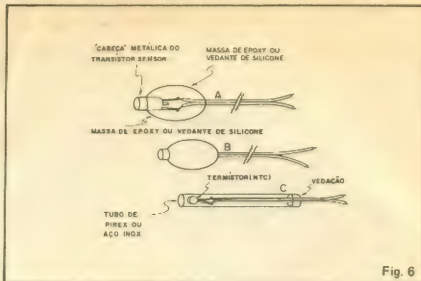


Fig. 6

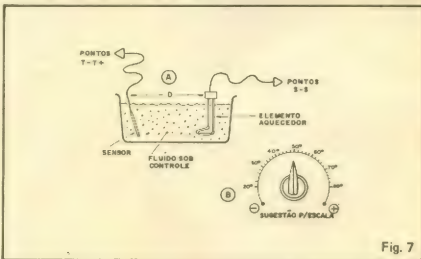


Fig. 7

LAS adiante. . .). Se houver necessidade de uma precisa calibração numérica da escala, esta deverá ser feita com o auxílio de um termômetro de boa precisão, mergulhado no fluido sob controle, durante os testes iniciais. Nas aplicações mais comuns, no entanto, o "display" de temperatura é o próprio termômetro auxiliar que permitirá a monitoração tanto da temperatura estabilizada, quanto do ajuste progressivo do ponto desejado (até obtido. . .). Num futuro próximo, A.P.E. publicará um projeto inédito de TERMÔMETRO ELETRÔNICO DE PRECISÃO, que fará perfeito "casamento" com o STEP. . . Aguardem!

Notar que, embora a fig. 7-A indique o controle de um fluido líquido, nada impede (muito pelo contrário. . .) que o STEP seja usado no controle de temperatura de meios gasosos (inclusi-

ve o ar ambiente, chocadeiras elétricas, etc.) ou de meios sólidos. . . Tudo vai de uma correta colocação e acoplamento térmico do sensor ao meio controlado. Algumas poucas experimentações cobrirão qualquer possibilidade, temos certeza, bastando colocar a imaginação para funcionar. . .

## TABELAS/MODIFICAÇÕES

Dependendo da faixa ou gama de temperatura a ser controlada, bem como dependendo do tipo de sensor utilizado, haverá necessidade de se variar o valor do potenciômetro original de 470K (marcado com um asterisco, na LISTA DE PEÇAS e na fig. 1). A TABELA a seguir indica as variações recomendadas (outras experimentações poderão ser feitas, a critério do montador. . .).



TABELA I

sensor-transistor		sensor NTC
centro da faixa °C	valor potenciômetro	valor do potenciômetro =
25°C	1M	2 x a resistência ôhmica do NTC à temperatura central da gama desejada
50°C	470K	
100°C	220K	

Na prática, podem ser usados NTCs de qualquer valor, porém maior sensibilidade e estabilização são conseguidos com termistores de 1K a 10K (a 25°C).

• • • • •

O TRIAC original (TIC226D, marcado com asterisco na LISTA DE PEÇAS e fig. 1) também pode ser substituído, para adequação à faixa de potência controlada desejada. O uso ou não de dissipador determina variações nos limites de wattagem final permitida. . . A TABELA a seguir detalha as variações possíveis:

TABELA II

TRIAC sem dissipador			TRIAC com dissipador		
código	110V	220V	110V	220V	
TIC 226D	400W	800W	600W	1.200W	
TIC 236D	600W	1.200W	800W	1.600W	
TIC 246D	800W	1.600W	1.000W	2.000W	
TIC 253D	1.000W	2.000W	1.200W	2.400W	
TIC 263D	1.200W	2.400W	1.500W	3.000W	

Notar que quando a temperatura de manutenção for muito elevada em relação à temperatura ambiente, em qualquer caso o TRIAC necessitará de dissipador, uma vez que, nesses casos, o componente passará a maior parte do tempo ativado. Já quando a temperatura de manutenção (estabilizada) desejada situar-se poucos graus centígrados acima da temperatura ambiente, os limites indicados na coluna "TRIAC sem dissipador" podem ser considerados válidos, uma vez que o componente apenas chaveará altas correntes durante pequenos períodos de tempo.

Finalmente, embora possamos garantir a excelente precisão e estabilização

do módulo básico do STEP (em diversos testes realizados no nosso Laboratório, depois de estabilizada, a temperatura não variou mais do que 0,3 a 0,5°C) é bom não esquecer que, dependendo do fluido ou meio controlado, normalmente exige-se de 15 a 20 minutos (às vezes mais, dependendo da densidade do fluido. . .) de aquecimento prévio, até obter-se a estabilização térmica à desejada temperatura. Pode-se acelerar esse período, colocando-se o potenciômetro do STEP todo para a direita (ver fig. 7-B como exemplo) e monitorando-se a temperatura do meio com um bom termômetro. Uma vez atingida a tem-

peratura requerida, retorna-se o ajuste (potenciômetro para a esquerda, observando-se sempre a indicação do termômetro auxiliar. Alguns poucos ajustes extras, "para cima e para baixo" centrarão logo a estabilização no ponto desejado. . . Daí para a frente, o STEP faz tudo!

Quem quiser dotar o STEP de um "piloto" que indicará quando o elemento aquecedor estiver ligado, basta colocar um "olho de boi" Neon (que já vem com resistor limitador incorporado) eletricamente em paralelo com tal elemento aquecedor.

## LISTA DE PEÇAS

**OBSERVAÇÃO:** A LISTA abaixo refere-se aos componentes do módulo básico, podendo (ou devendo. . .) ser alterada em função de aplicações específicas - CONSULTAR TABELAS DE MODIFICAÇÕES.

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 1 - TRIAC tipo TIC226D (440V x 8A) (\*)
- 1 - transistor BC548
- 1 - transistor BC558
- 1 - transistor de germânio - invólucro metálico - tipo AC126, AC188, B324, 2SB415 ou equivalente (pequena ou média potência, baixa frequência). Tipo PNP.
- 2 - diodos 1N4007 ou equivalentes
- 1 - diodo zener para 12V x 400mW (BZX79C12 ou equivalente)
- 1 - resistor de 68K x 1/4 watt
- 1 - potenciômetro de 470K - linear (\*)
- 1 - capacitor (poliéster) de 2n2
- 1 - capacitor (poliéster) de 100n
- 1 - capacitor (poliéster) de 470n x 400V
- 1 - capacitor (eletrolítico) de 220u x 16 V
- 1 - "rabicho" (cabo de força completo) tipo "serviço pesado"
- 1 - tomada C.A., tipo "serviço pesado"
- 1 - placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,9 x 4 cm.)
- Fio e solda para as ligações

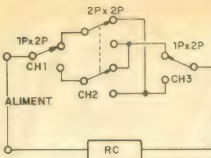
## - OPCIONAIS/DIVERSOS

- "knob" para o potenciômetro
- dissipador de alumínio para o TRIAC (\*)
- "durepoxy" e/ou tubinho de vidro "pirex" para a confecção do sensor
- **OBSERVAÇÃO:** como se trata de um projeto "modular", modificável e passível de instalações e aplicações diversas, não especificamos o item "container". Quem quiser acomodar o STEP em caixa individual, poderá fazê-lo sempre levando em conta as dimensões da placa, bem como as eventuais necessidades de ventilação e dissipação para o TRIAC, etc.

## 3 CHAVES LIGANDO OU DESLIGANDO UMA ÚNICA CARGA

- Comandar uma única carga (uma lâmpada, por exemplo...) através de 2 chaves, de modo que, em qualquer das chaves e em qualquer circunstância, possamos tanto **ligar**, quanto **desligar** tal carga e, além disso, usando um mínimo de fiação tanto entre as chaves, quanto entre estas e a própria carga, não é assim um "feito" tão difícil... Com o devido respeito, qualquer electricista residencial é capaz de fazer tal instalação (que eles chamam de "interruptores em paralelo").

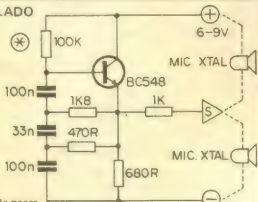
- Já fazer a mesma coisa, porém com 3 chaves, não é tão fácil, a menos que se admita um "monte" de fios indo e vindo entre as chaves e entre estas e a carga... O CIRCUITIM ora mostrado, através da engenhosa utilização de uma chave de 2 polos x 2 posições (2Px2P), juntamente com duas outras, estas cada uma de 1 polo x 2 posições (1Px2P), resolve o problema de forma elegante e prática, e reduzindo a fiação a um mínimo absoluto! Na disposição mostrada, qualquer das 3 chaves, em qual-



quer momento e em qualquer circunstância, pode ligar ou desligar a carga (RC), independente do "estado" prévio de tal carga...

- Notar que o arranjo funciona, indiferentemente, sob alimentação C.C. ou C.A. (obviamente adequadas aos requisitos da carga) e o único cuidado que devemos ter é o de utilizar chaves capazes de manejar confortavelmente a corrente e a tensão requerida pela carga! Usando-se fios de conveniente calibre, na prática não existe "distância limite" ou limite de comprimento, para os fios ou posicionamento das chaves em relação à fonte de força e à carga...

## OSCILADOR CONTROLADO POR CORRENTE



Quando o leitor/projetista necessitar de um oscilador transistorizado simples, eficiente e estável, e que não possa usar mais do que um único transistor como componente ativo (seja por razões de espaço, economia, etc.), aí está uma sugestão "na medida": o OSCILADOR CONTROLADO POR CORRENTE, ideal para trabalho em frequências de áudio, ou mesmo como gerador de harmônicos em frequências bastante elevadas (para Geradores de Sinal, por exemplo...).

Um transistor de áudio, alguns resistores e capacitores, e pronto: o circuito pode até excitar diretamente um pequeno transdutor (cápsu-

la de microfone de cristal na função de mini-alto falante piezoelétrico), em qualquer das duas posições sugeridas no esqueminha.

A corrente circulando pelo resistor marcado com um asterisco, determina a frequência fundamental da oscilação. Com o valor sugerido (100K), a frequência é de aproximadamente 1KHz. O valor desse resistor, contudo, pode ser alterado na faixa que vai de 68K a 220K, na busca de outras frequências fundamentais. O consumo é muito baixo, e a tensão recomendada para a alimentação vai de 6 a 9 volts.

## • ROBÓTICA & FABRICAÇÃO POR COMPUTADOR

APRENDA ESSAS TÉCNICAS COM OS SEUS ATIVIDADES  
NA E.U.A.  
E TIPO DE PLANO DE AÇÃO QUE NOS AJUDARÁ  
AOS CURSOS

( ) CURSO DE ROBÓTICA  
(em 15 lições)

( ) CURSO DE FABRICAÇÃO  
AUTOMATIZADA POR COMPUTADOR  
(em 15 lições)

## • PROGRAMAÇÃO CEBRAL AVANÇADA

( ) TRIPLIQUE A SUA INTELIGÊNCIA  
(PROGRAMA CEBRAL PARA ESTIMULAR  
O CÉREBRO)

( ) MÉTODO PITAGÓRICO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL  
(O MÊTODO PITAGÓRICO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL DO  
MUNDO)

## • COMO GANHAR UM BOM DINHEIRO EXTRA

COMO UMA MÁQUINA FOTOGRÁFICA!  
Você poderá ganhar mais de 1 mil, 2 mil, 5 mil  
Não há um limite!  
Não é necessário conhecimento em fotografia

ESCRIVANHAS HUBERMEIER  
INFORMAÇÕES GRATUITAS

EDITORA INTELLECTUS LTDA  
CAIXA POSTAL 6.341  
01051 SÃO PAULO - SP  
Tel. 0-11 239-1344

DIVULGUE  
APE ENTRE  
SEUS  
AMIGOS,  
ASSIM VOCE  
ESTARÁ  
FAZENDO ELA  
CRESCER E  
FICAR CADA  
VEZ MELHOR!

## "SINTONIZE OS AVIÕES"



"faça o teste agora"



Prinfa - Navios-Etc.  
Rádios receptores de VHF  
Faixas 110 a 135 e 134 a 174MHz  
Recepção alta e clara  
CCR RÁDIO SHOP

## ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO

Inf. Mécnicas ligue (011) 284-5105

Vendas: (011) 283-0553

Remetemos rádios para todo o Brasil  
Av. Bernardino de Campos, 354  
CEP 04004 - São Paulo - SP

NOSSOS RÁDIOS SÃO  
SUPER-HETERODINOS COM  
PATENTE REQUERIDA

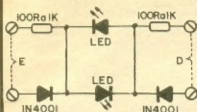
Se falta espaço, continue em folha a parte.  
MÁS ANEXE O PRESENTE CUPOM.

☐ **RADIOCONTROLE MONO CANAL 22 APEI** - controle remoto completo e autônomo, tipo "toe-dentista". Alcance 10 a 100m. Facil. ajuste e utilização. **132,00**

☐ **MASSAGEADOR ELÉTRICO (ELETROESTIMULADOR MUSCULAR) 123 APEI** - completamente ajustável para uso em 67 posições. 120V. 220V. 240V. 270V. 300V. 330V. 360V. 390V. 420V. 450V. 480V. 510V. 540V. 570V. 600V. 630V. 660V. 690V. 720V. 750V. 780V. 810V. 840V. 870V. 900V. 930V. 960V. 990V. 1020V. 1050V. 1080V. 1110V. 1140V. 1170V. 1200V. 1230V. 1260V. 1290V. 1320V. 1350V. 1380V. 1410V. 1440V. 1470V. 1500V. 1530V. 1560V. 1590V. 1620V. 1650V. 1680V. 1710V. 1740V. 1770V. 1800V. 1830V. 1860V. 1890V. 1920V. 1950V. 1980V. 2010V. 2040V. 2070V. 2100V. 2130V. 2160V. 2190V. 2220V. 2250V. 2280V. 2310V. 2340V. 2370V. 2400V. 2430V. 2460V. 2490V. 2520V. 2550V. 2580V. 2610V. 2640V. 2670V. 2700V. 2730V. 2760V. 2790V. 2820V. 2850V. 2880V. 2910V. 2940V. 2970V. 3000V. 3030V. 3060V. 3090V. 3120V. 3150V. 3180V. 3210V. 3240V. 3270V. 3300V. 3330V. 3360V. 3390V. 3420V. 3450V. 3480V. 3510V. 3540V. 3570V. 3600V. 3630V. 3660V. 3690V. 3720V. 3750V. 3780V. 3810V. 3840V. 3870V. 3900V. 3930V. 3960V. 3990V. 4020V. 4050V. 4080V. 4110V. 4140V. 4170V. 4200V. 4230V. 4260V. 4290V. 4320V. 4350V. 4380V. 4410V. 4440V. 4470V. 4500V. 4530V. 4560V. 4590V. 4620V. 4650V. 4680V. 4710V. 4740V. 4770V. 4800V. 4830V. 4860V. 4890V. 4920V. 4950V. 4980V. 5010V. 5040V. 5070V. 5100V. 5130V. 5160V. 5190V. 5220V. 5250V. 5280V. 5310V. 5340V. 5370V. 5400V. 5430V. 5460V. 5490V. 5520V. 5550V. 5580V. 5610V. 5640V. 5670V. 5700V. 5730V. 5760V. 5790V. 5820V. 5850V. 5880V. 5910V. 5940V. 5970V. 6000V. 6030V. 6060V. 6090V. 6120V. 6150V. 6180V. 6210V. 6240V. 6270V. 6300V. 6330V. 6360V. 6390V. 6420V. 6450V. 6480V. 6510V. 6540V. 6570V. 6600V. 6630V. 6660V. 6690V. 6720V. 6750V. 6780V. 6810V. 6840V. 6870V. 6900V. 6930V. 6960V. 6990V. 7020V. 7050V. 7080V. 7110V. 7140V. 7170V. 7200V. 7230V. 7260V. 7290V. 7320V. 7350V. 7380V. 7410V. 7440V. 7470V. 7500V. 7530V. 7560V. 7590V. 7620V. 7650V. 7680V. 7710V. 7740V. 7770V. 7800V. 7830V. 7860V. 7890V. 7920V. 7950V. 7980V. 8010V. 8040V. 8070V. 8100V. 8130V. 8160V. 8190V. 8220V. 8250V. 8280V. 8310V. 8340V. 8370V. 8400V. 8430V. 8460V. 8490V. 8520V. 8550V. 8580V. 8610V. 8640V. 8670V. 8700V. 8730V. 8760V. 8790V. 8820V. 8850V. 8880V. 8910V. 8940V. 8970V. 9000V. 9030V. 9060V. 9090V. 9120V. 9150V. 9180V. 9210V. 9240V. 9270V. 9300V. 9330V. 9360V. 9390V. 9420V. 9450V. 9480V. 9510V. 9540V. 9570V. 9600V. 9630V. 9660V. 9690V. 9720V. 9750V. 9780V. 9810V. 9840V. 9870V. 9900V. 9930V. 9960V. 9990V. 10020V. 10050V. 10080V. 10110V. 10140V. 10170V. 10200V. 10230V. 10260V. 10290V. 10320V. 10350V. 10380V. 10410V. 10440V. 10470V. 10500V. 10530V. 10560V. 10590V. 10620V. 10650V. 10680V. 10710V. 10740V. 10770V. 10800V. 10830V. 10860V. 10890V. 10920V. 10950V. 10980V. 11010V. 11040V. 11070V. 11100V. 11130V. 11160V. 11190V. 11220V. 11250V. 11280V. 11310V. 11340V. 11370V. 11400V. 11430V. 11460V. 11490V. 11520V. 11550V. 11580V. 11610V. 11640V. 11670V. 11700V. 11730V. 11760V. 11790V. 11820V. 11850V. 11880V. 11910V. 11940V. 11970V. 12000V. 12030V. 12060V. 12090V. 12120V. 12150V. 12180V. 12210V. 12240V. 12270V. 12300V. 12330V. 12360V. 12390V. 12420V. 12450V. 12480V. 12510V. 12540V. 12570V. 12600V. 12630V. 12660V. 12690V. 12720V. 12750V. 12780V. 12810V. 12840V. 12870V. 12900V. 12930V. 12960V. 12990V. 13020V. 13050V. 13080V. 13110V. 13140V. 13170V. 13200V. 13230V. 13260V. 13290V. 13320V. 13350V. 13380V. 13410V. 13440V. 13470V. 13500V. 13530V. 13560V. 13590V. 13620V. 13650V. 13680V. 13710V. 13740V. 13770V. 13800V. 13830V. 13860V. 13890V. 13920V. 13950V. 13980V. 14010V. 14040V. 14070V. 14100V. 14130V. 14160V. 14190V. 14220V. 14250V. 14280V. 14310V. 14340V. 14370V. 14400V. 14430V. 14460V. 14490V. 14520V. 14550V. 14580V. 14610V. 14640V. 14670V. 14700V. 14730V. 14760V. 14790V. 14820V. 14850V. 14880V. 14910V. 14940V. 14970V. 15000V. 15030V. 15060V. 15090V. 15120V. 15150V. 15180V. 15210V. 15240V. 15270V. 15300V. 15330V. 15360V. 15390V. 15420V. 15450V. 15480V. 15510V. 15540V. 15570V. 15600V. 15630V. 15660V. 15690V. 15720V. 15750V. 15780V. 15810V. 15840V. 15870V. 15900V. 15930V. 15960V. 15990V. 16020V. 16050V. 16080V. 16110V. 16140V. 16170V. 16200V. 16230V. 16260V. 16290V. 16320V. 16350V. 16380V. 16410V. 16440V. 16470V. 16500V. 16530V. 16560V. 16590V. 16620V. 16650V. 16680V. 16710V. 16740V. 16770V. 16800V. 16830V. 16860V. 16890V. 16920V. 16950V. 16980V. 17010V. 17040V. 17070V. 17100V. 17130V. 17160V. 17190V. 17220V. 17250V. 17280V. 17310V. 17340V. 17370V. 17400V. 17430V. 17460V. 17490V. 17520V. 17550V. 17580V. 17610V. 17640V. 17670V. 17700V. 17730V. 17760V. 17790V. 17820V. 17850V. 17880V. 17910V. 17940V. 17970V. 18000V. 18030V. 18060V. 18090V. 18120V. 18150V. 18180V. 18210V. 18240V. 18270V. 18300V. 18330V. 18360V. 18390V. 18420V. 18450V. 18480V. 18510V. 18540V. 18570V. 18600V. 18630V. 18660V. 18690V. 18720V. 18750V. 18780V. 18810V. 18840V. 18870V. 18900V. 18930V. 18960V. 18990V. 19020V. 19050V. 19080V. 19110V. 19140V. 19170V. 19200V. 19230V. 19260V. 19290V. 19320V. 19350V. 19380V. 19410V. 19440V. 19470V. 19500V. 19530V. 19560V. 19590V. 19620V. 19650V. 19680V. 19710V. 19740V. 19770V. 19800V. 19830V. 19860V. 19890V. 19920V. 19950V. 19980V. 20010V. 20040V. 20070V. 20100V. 20130V. 20160V. 20190V. 20220V. 20250V. 20280V. 20310V. 20340V. 20370V. 20400V. 20430V. 20460V. 20490V. 20520V. 20550V. 20580V. 20610V. 20640V. 20670V. 20700V. 20730V. 20760V. 20790V. 20820V. 20850V. 20880V. 20910V. 20940V. 20970V. 21000V. 21030V. 21060V. 21090V. 21120V. 21150V. 21180V. 21210V. 21240V. 21270V. 21300V. 21330V. 21360V. 21390V. 21420V. 21450V. 21480V. 21510V. 21540V. 21570V. 21600V. 21630V. 21660V. 21690V. 21720V. 21750V. 21780V. 21810V. 21840V. 21870V. 21900V. 21930V. 21960V. 21990V. 22020V. 22050V. 22080V. 22110V. 22140V. 22170V. 22200V. 22230V. 22260V. 22290V. 22320V. 22350V. 22380V. 22410V. 22440V. 22470V. 22500V. 22530V. 22560V. 22590V. 22620V. 22650V. 22680V. 22710V. 22740V. 22770V. 22800V. 22830V. 22860V. 22890V. 22920V. 22950V. 22980V. 23010V. 23040V. 23070V. 23100V. 23130V. 23160V. 23190V. 23220V. 23250V. 23280V. 23310V. 23340V. 23370V. 23400V. 23430V. 23460V. 23490V. 23520V. 23550V. 23580V. 23610V. 23640V. 23670V. 23700V. 23730V. 23760V. 23790V. 23820V. 23850V. 23880V. 23910V. 23940V. 23970V. 24000V. 24030V. 24060V. 24090V. 24120V. 24150V. 24180V. 24210V. 24240V. 24270V. 24300V. 24330V. 24360V. 24390V. 24420V. 24450V. 24480V. 24510V. 24540V. 24570V. 24600V. 24630V. 24660V. 24690V. 24720V. 24750V. 24780V. 24810V. 24840V. 24870V. 24900V. 24930V. 24960V. 24990V. 25020V. 25050V. 25080V. 25110V. 25140V. 25170V. 25200V. 25230V. 25260V. 25290V. 25320V. 25350V. 25380V. 25410V. 25440V. 25470V. 25500V. 25530V. 25560V. 25590V. 25620V. 25650V. 25680V. 25710V. 25740V. 25770V. 25800V. 25830V. 25860V. 25890V. 25920V. 25950V. 25980V. 26010V. 26040V. 26070V. 26100V. 26130V. 26160V. 26190V. 26220V. 26250V. 26280V. 26310V. 26340V. 26370V. 26400V. 26430V. 26460V. 26490V. 26520V. 26550V. 26580V. 26610V. 26640V. 26670V. 26700V. 26730V. 26760V. 26790V. 26820V. 26850V. 26880V. 26910V. 26940V. 26970V. 27000V. 27030V. 27060V. 27090V. 27120V. 27150V. 27180V. 27210V. 27240V. 27270V. 27300V. 27330V. 27360V. 27390V. 27420V. 27450V. 27480V. 27510V. 27540V. 27570V. 27600V. 27630V. 27660V. 27690V. 27720V. 27750V. 27780V. 27810V. 27840V. 27870V. 27900V. 27930V. 27960V. 27990V. 28020V. 28050V. 28080V. 28110V. 28140V. 28170V. 28200V. 28230V. 28260V. 28290V. 28320V. 28350V. 28380V. 28410V. 28440V. 28470V. 28500V. 28530V. 28560V. 28590V. 28620V. 28650V. 28680V. 28710V. 28740V. 28770V. 28800V. 28830V. 28860V. 28890V. 28920V. 28950V. 28980V. 29010V. 29040V. 29070V. 29100V. 29130V. 29160V. 29190V. 29220V. 29250V. 29280V. 29310V. 29340V. 29370V. 29400V. 29430V. 29460V. 29490V. 29520V. 29550V. 29580V. 29610V. 29640V. 29670V. 29700V. 29730V. 29760V. 29790V. 29820V. 29850V. 29880V. 29910V. 29940V. 29970V. 30000V. 30030V. 30060V. 30090V. 30120V. 30150V. 30180V. 30210V. 30240V. 30270V. 30300V. 30330V. 30360V. 30390V. 30420V. 30450V. 30480V. 30510V. 30540V. 30570V. 30600V. 30630V. 30660V. 30690V. 30720V. 30750V. 30780V. 30810V. 30840V. 30870V. 30900V. 30930V. 30960V. 30990V. 31020V. 31050V. 31080V. 31110V. 31140V. 31170V. 31200V. 31230V. 31260V. 31290V. 31320V. 31350V. 31380V. 31410V. 31440V. 31470V. 31500V. 31530V. 31560V. 31590V. 31620V. 31650V. 31680V. 31710V. 31740V. 31770V. 31800V. 31830V. 31860V. 31890V. 31920V. 31950V. 31980V. 32010V. 32040V. 32070V. 32100V. 32130V. 32160V. 32190V. 32220V. 32250V. 32280V. 32310V. 32340V. 32370V. 32400V. 32430V. 32460V. 32490V. 32520V. 32550V. 32580V. 32610V. 32640V. 32670V. 32700V. 32730V. 32760V. 32790V. 32820V. 32850V. 32880V. 32910V. 32940V. 32970V. 33000V. 33030V. 33060V. 33090V. 33120V. 33150V. 33180V. 33210V. 33240V. 33270V. 33300V. 33330V. 33360V. 33390V. 33420V. 33450V. 33480V. 33510V. 33540V. 33570V. 33600V. 33630V. 33660V. 33690V. 33720V. 33750V. 33780V. 33810V. 33840V. 33870V. 33900V. 33930V. 33960V. 33990V. 34020V. 34050V. 34080V. 34110V. 34140V. 34170V. 34200V. 34230V. 34260V. 34290V. 34320V. 34350V. 34380V. 34410V. 34440V. 34470V. 34500V. 34530V. 34560V. 34590V. 34620V. 34650V. 34680V. 34710V. 34740V. 34770V. 34800V. 34830V. 34860V. 34890V. 34920V. 34950V. 34980V. 35010V. 35040V. 35070V. 35100V. 35130V. 35160V. 35190V. 35220V. 35250V. 35280V. 35310V. 35340V. 35370V. 35400V. 35430V. 35460V. 35490V. 35520V. 35550V. 35580V. 35610V. 35640V. 35670V. 35700V. 35730V. 35760V. 35790V. 35820V. 35850V. 35880V. 35910V. 35940V. 35970V. 36000V. 36030V. 36060V. 36090V. 36120V. 36150V. 36180V. 36210V. 36240V. 36270V. 36300V. 36330V. 36360V. 36390V. 36420V. 36450V. 36480V. 36510V. 36540V. 36570V. 36600V. 36630V. 36660V. 36690V. 36720V. 36750V. 36780V. 36810V. 36840V. 36870V. 36900V. 36930V. 36960V. 36990V. 37020V. 37050V. 37080V. 37110V. 37140V. 37170V. 37200V. 37230V. 37260V. 37290V. 37320V. 37350V. 37380V. 37410V. 37440V. 37470V. 37500V. 37530V. 37560V. 37590V. 37620V. 37650V. 37680V. 37710V. 37740V. 37770V. 37800V. 37830V. 37860V. 37890V. 37920V. 37950V. 37980V. 38010V. 38040V. 38070V. 38100V. 38130V. 38160V. 38190V. 38220V. 38250V. 38280V. 38310V. 38340V. 38370V. 38400V. 38430V. 38460V. 38490V. 38520V. 38550V. 38580V. 38610V. 38640V. 38670V. 38700V. 38730V. 38760V. 38790V. 38820V. 38850V. 38880V. 38910V. 38940V. 38970V. 39000V. 39030V. 39060V. 39090V. 39120V. 39150V. 39180V. 39210V. 39240V. 39270V. 39300V. 39330V. 39360V. 39390V. 39420V. 39450V. 39480V. 39510V. 39540V. 39570V. 39600V. 39630V. 39660V. 39690V. 39720V. 39750V. 39780V. 39810V. 39840V. 39870V. 39900V. 39930V. 39960V. 39990V. 40020V. 40050V. 40080V. 40110V. 40140V. 40170V. 40200V. 40230V. 40260V. 40290V. 40320V. 40350V. 40380V. 40410V. 40440V. 40470V. 40500V. 40530V. 40560V. 40590V. 40620V. 40650V. 40680V. 40710V. 40740V. 40770V. 40800V. 40830V. 40860V. 40890V. 40920V. 40950V. 40980V. 41010V. 41040V. 41070V. 41100V. 41130V. 41160V. 41190V. 41220V. 41250V. 41280V. 41310V. 41340V. 41370V. 41400V. 41430V. 41460V. 41490V. 41520V. 41550V. 41580V. 41610V. 41640V. 41670V. 41700V. 41730V. 41760V. 41790V. 41820V. 41850V. 41880V. 41910V. 41940V. 41970V. 42000V. 42030V. 42060V. 42090V. 42120V. 42150V. 42180V. 42210V. 42240V. 42270V. 42300V. 42330V. 42360V. 42390V. 42420V. 42450V. 42480V. 42510V. 42540V. 42570V. 42600V. 42630V. 42660V. 42690V. 42720V. 42750V. 42780V. 42810V. 42840V. 42870V. 42900V. 42930V. 42960V. 42990V. 43020V. 43050V. 43080V. 43110V. 43140V. 43170V. 43200V. 43230V. 43260V. 43290V. 43320V. 43350V. 43380V. 43410V. 43440V. 43470V. 43500V. 43530V. 43560V. 43590V. 43620V. 43650V. 43680V. 43710V. 43740V. 43770V. 43800V. 43830V. 43860V. 43890V. 43920V. 43950V. 43980V. 44010V. 44040V. 44070V. 44100V. 44130V. 44160V. 44190V. 44220V. 44250V. 44280V. 44310V. 44340V. 44370V. 44400V. 44430V. 44460V. 44490V. 44520V. 44550V. 44580V. 44610V. 44640V. 44670V. 44700V. 44730V. 44760V. 44790V. 44820V. 44850V. 44880V. 44910V. 44940V. 44970V. 45000V. 45030V. 45060V. 45090V. 45120V. 45150V. 45180V. 45210V. 45240V. 45270V. 45300V. 45330V. 45360V. 45390V. 45420V. 45450V. 45480V. 45510V. 45540V. 45570V. 45600V. 45630V. 45660V. 45690V. 45720V. 45750V. 45780V. 45810V. 45840V. 45870V. 45900V. 45930V. 45960V. 45990V. 46020V. 46050V. 46080V. 46110V. 46140V. 46170V. 46200V. 46230V. 46260V. 46290V. 46320V. 46350V. 46380V. 46410V. 46440V. 46470V. 46500V. 46530V. 46560V. 46590V. 46620V. 46650V. 46680V. 46710V. 46740V. 46770V. 46800V. 46830V. 46860V. 46890V. 46920V. 46950V. 46980V. 47010V. 47040V. 4



## INDICADOR DE "BALANÇO" P/ESTÉREO



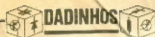
- O CIRCUITIM mostrado é simples, eficiente e pode ser usado (com a simples modificação do valor de um par de resistores), acoplado à saída (diretamente ligado aos terminais de ligação dos alto-falantes ou caixas acústicas) de amplificadores estéreo de praticamente qualquer potência, desde uns poucos watts, até centenas de watts!

- A chave do negócio" está no valor dos resistores marcados com asterisco, que podem ser dimensionados desde 100R cada, até 1K. O importante é que o dimensionamento dos valores seja **simétrico**, ou seja: usa-se, por exemplo, dois resistores de 220R, ou dois de 470R, ou dois de 680R, e assim por diante, para que a indicação de "balanço" seja confiável.

- A utilização é simples: liga-se os terminais "E" e "D" respectivamente às saídas para alto-falantes dos canais "esquerdo" e "direito" do amplificador... Sempre que o controle de "balanço" estiver corretamente centrado ou equilibrado, ambos os LEDs apagarão. Ocorrendo qualquer desequilíbrio ou manifestação mais intensa do sinal de áudio num canal, em detrimento do outro, apenas o LED correspondente se iluminará.

- Num exemplo típico de teste, coloca-se uma fonte de sinal **mono** à entrada do amplificador; ajusta-se o controle de "balanço" para sua posição central e observa-se os LEDs (ambos deverão permanecer apagados). Se um deles se "manifestar", há um desequilíbrio natural no sistema, e que deverá ser compensado através de um reajuste do controle de "balanço"...

## CÓDIGO DE CORES NOS DIODOS



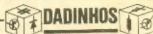
• O onipresente CÓDIGO DE CORES utilizado na notação de valores em eletrônica (notadamente nos resistores e capacitores - ver o TABELÃO A.P.E. em outra parte da presente Revista) também pode aparecer em alguns diodos comuns, de pequena potência, sinal, zeners, etc. O "valor numérico" de cada cor é o **mesmo** do código "tradicional, porém (no caso dos diodos, por exemplo) refere-se à simples interpretação do código atribuído pelo fabricante.

• No exemplo ilustrado, o componente apresenta as faixas: amarelo, marrom, amarelo, cinza (nessa ordem, a partir de uma das extremidades da peça). Indica um diodo de sinal, bastante comum, de código "4148" (verificar no TABELÃO os números atribuídos às

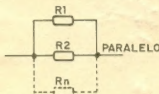
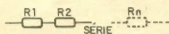
cores...), ou seja: o "manjado 1N4148. Notar que o terminal de **catodo** (K), no caso, corresponde a aquele pelo qual as cores "começam" (ou do qual esejam mais próximas...).

• Assim, quando aparecer um "negocinho" parecido com um diodo, pequeno, cápsula de vidro, porém com faixas de cores feitas aquelas existentes nos resistores, ATENÇÃO! É um diodo de sinal, e não um resistor...

• NOTA:- No caso de alguns diodos **zener**, o código de cores é adotado para a marcação da **tensão** nominal do componente e **não** para o código numérico de fabricação. Simplesmente a **tensão zener** vem "escrita" com cores e não com algarismos...



## CALCULANDO RESISTORES EM SÉRIE E EM PARALELO



### RESISTORES EM SÉRIE

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

- Por exemplo: dois resistores de 100R, em série, resultarão num valor total de 200R ( $R_s = 100R + 100R$ ).

### RESISTORES EM PARALELO

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

- Por exemplo: dois resistores de 100R, em paralelo, resultarão:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{R_p} = 0,01 + 0,01$$

$$\text{ou} \quad \frac{1}{R_p} = 0,02 \quad \text{ou} \quad R_p = \frac{1}{0,02}$$

$$\text{ou} \quad R_p = 50R$$

- É fácil depreender dois postulados dessas fórmulas: o resultado de uma associação **série** será sempre um valor ôhmico **maior** do que o apresentado por qualquer dos resistores "participantes"; já o resultado de um arranjo **paralelo** será sempre uma resistência **menor** do que a do menor resistor "participante"...

- Frequentemente, para obtermos um valor preciso e específico de resistência, necessário a alguma aplicação ou circuito "crítico", a única solução é recorrermos às associações "série" ou "paralelo" de componentes, para chegarmos ao valor desejado.

- Assim, é sempre importante recordarmos (ou decorar, para os iniciantes que ainda não sabem...), as fórmulas simples que nos permitem efetuar tais cálculos e determinar o valor ôhmico resultante dessas associações:

### CALCULANDO (E FAZENDO) UM VOLTÍMETRO

É comum no dia-a-dia da Eletrônica, queo hobbyista necessite de um voltímetro analógico específico, com indicações, por exemplo, até 6 volts, ou até 12 volts, 15 volts, etc. Nem sempre é possível encontrar, no varejo especializado, um galvanômetro já dimensionado para a medida de tensão requerida... Quando é possível encontrar, o que "arruína" é o preço: medidores de bobina móvel estão custando uma "barbandade".

A solução é simples: pequenos galvanômetros tipo V.U. podem ser encontrados a bom preço e com sensibilidades bastante adequadas (geralmente 200uA). Basta remover (cuidadosamente, para não danificar o ponteiro...) sua escala original, substituindo-a pela requerida (por exemplo, 0-12V, subdividida linearmente), aproveitando apenas os pontos inicial e final do deslocamento do ponteiro, como referência.

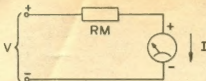
A segunda providência é calcular-se o chamado "Resistor Multiplicador" que, em série com o galvanômetro, proporcionará a deflexão máxima requerida. A fórmula é simples (e está lá, na "velha" Lei de Ohm):

$$R = \frac{V}{I}$$

R = Valor total da resistência (incluindo RM e a resistência interna do medidor)

V = Tensão máxima de deflexão

I = Corrente máxima de leitura "normal" (alcance) do galvanômetro.



**EXEMPLO:** (ver figura) — se a tensão máxima a ser indicada for 12V e o alcance normal do V.U. for de 200uA, o cálculo de RM ficará (desprezando, por motivos práticos, a resistência interna do V.U.):

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{ou} \quad R = \frac{12}{0,0002}$$

ou  $R = 60.000 \text{ ohms (60K)}$

Como 60K não é um valor comercialmente comum, podemos usar, no lugar de R, dois resistores de 120K (5% ou melhor) em paralelo, sem problemas!

**ATENÇÃO:** para máxima precisão, devemos levar em conta a resistência interna do galvanômetro (eventualmente esse parâmetro está indicado num cantinho da escala original ou na traseira da peça). Resistores de tolerância estreita (1% ou, no máximo, 5%) também são recomendados, pois do seu preciso valor depende o rigor da indicação do medidor.

Quando precisão elevada for requerida, recomenda-se usar um trim-pot (no caso do exemplo, no lugar do resistor de 60K, usa-se um de 47K, qualquer tolerância, em série com um trim-pot de 33K ou 47K), calibrando-se a deflexão máxima do galvanômetro com o auxílio de uma fonte variável e de outro voltímetro, para comparação e referência.



eletrônica

A TUA REVISTA!

## Veja o que teremos no próximo número de APE



### SUPER SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS

"Mii" melodias e efeitos sonoros totalmente programáveis pelo hobbyista em infinitas possibilidades de sintetização de sons sa-  
potenciais! Um substituto barato e prático aos Integrados Musicais (caros e caros...).



### AMPLIFICADOR PARA GUITARRA — 30W

Amplificador completo (pré, fonte e contro-  
les inclusos) para uso musical! Uma "balta"  
potência numa "plaquinha de nada"! Mon-  
tagem simples e de baixo custo!



### RECEPTOR PORTÁTIL DE FM

Sensível, seletivo e completo, com setor de  
áudio de alto ganho para audição direta em  
alto-falante! Desempenho equivalente ao de  
qualquer receptor comercial! Não requer  
nenhum tipo de ajuste ou calibração espe-  
cial!

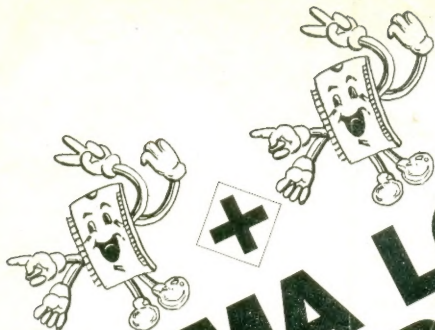


### MICRO-RADAR INFR-VERMELHO

Módulo de sensoramento ativo multi-apli-  
cável, funcionando por reflexão de faixa  
modulada! Inúmeras aplicações residen-  
ciais, comerciais e industriais! Não pode  
ser "enganado" por outras fontes de radia-  
ção luminosa, e funciona mesmo no escuro  
total!

### E MAIS:

- MICRO-TESTE UNIVERSAL PARA TRANSISTORES (Brinde de Capa)
- AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS (Quadrinhos Educativos)
- CORREIO TÉCNICO (Resolvendo as dúvidas dos Leitores)
- CIRCUITIM (Ideias Práticas para experimentar)
- DADINHO (O Manual Técnico do Hobbyista)



# **+ UMA LOJA EMARK**

-  **LOJA 1** VAREJO EMARK - Rua Gal. Osório, 185 - CEP 01213 - S. Paulo  
 - SP  
 Componentes, em geral, peças, KITS educativos e profissionais. Onde o engenheiro, técnico, hobbysta ou estudante encontra TUDO, sob atendimento personalizado!

-  **LOJA 2** ATACADO EMARK - Rua Gal. Osório, 155 - CEP 01213 - S. Paulo - SP  
 Atendimento preferencial para Comerciantes, Industriais e Profissionais de Eletro - Eletrônica: componentes em geral, cabos, antenas, lâmpadas especiais, TUDO, para TODAS as atividades Comerciais e Industriais da área!

Ampliando suas instalações e seu atendimento, por ocasião da inauguração da LOJA 2 (ATACADO EMARK) a EMARK agradece o apoio e a preferência de todos os clientes, Fornecedores, Amigos e Colaboradores, nestes 3 anos de Sucesso e Alto Nível de Convivência Profissional! Conte sempre com a nossa Equipe (agora duplicada) para o melhor e mais rápido atendimento!

EMARK - SEMPRE A SERVIÇO DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA!  
 DO HOBBYSTA AO ENGENHEIRO, DO ESTUDANTE AO INDUSTRIAL,  
 SEMPRE UM ATENDIMENTO PERSONALIZADO!



EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.  
 Rua General Osório, 155 e 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP  
 Fones: (011) 223-1153 - 221-4779 - 222-3145  
 TELEX (011) 22616 - EMARK - BR

**Emark**

SEJA UM PROFISSIONAL EM

# ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

**AUDIO - RÁDIO - TV PB/ CORES - VÍDEO - CASSETES - MICROPROCESSADORES**

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo. Para tanto, o INC montou modernas Oficinas e Laboratórios,

onde regularmente os Alunos são convidados para participarem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manutenção e Reparo em Equipamentos de Audio, Rádio, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.



Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos.

**Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:**

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela **Amplimatic, Arno, Bosch, Ceteisa, Emco, Evcard, Faet, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach...**
- **20 Kits**, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detector-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.

- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barras, Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para Análise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, utilizados pela 1ª vez nos Treinamentos, Você os levará para sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Materiais Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apóio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA  
Caixa Postal 896  
01051 SÃO PAULO SP

**INC**

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,  
O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

**LIGUE AGORA: (011) 223-4020**

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HS.

**Instituto Nacional  
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, Nº 253  
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP